

明細書

冷却貯蔵庫及び冷却用機器

技術分野

[0001] 本発明は、冷却貯蔵庫さらには冷却用機器に関する。

背景技術

[0002] 業務用の冷凍冷蔵庫は、断熱箱体からなる本体内が断熱壁で仕切られて冷凍室と冷蔵室とに分けられ、冷凍室は-20°C程度、冷蔵室は5°C程度にそれぞれ冷却される。ここで例えば家庭用の冷凍冷蔵庫では、1個の冷却ユニットを備え、冷凍室を循環する冷気の一部を冷蔵室に分配するといった冷却形式が採られるのであるが、業務用の冷凍冷蔵庫は容積が大きく、特に冷蔵室の容積が大きいと効率の悪さが顕著となるため、冷蔵用と冷凍用とに冷却ユニットが別々に準備されて搭載されている(例えば、特許文献1参照)。

特許文献1:実公平8-7337号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] ここで、上記のように冷蔵用と冷凍用とに2種類あった冷却ユニットを共通化できれば、設計、生産、管理等にわたってその手間が大幅に削減でき、有用である。このことから本願発明者らは、冷蔵用と冷凍用の両方に対応可能な冷却ユニットの開発を進め、近時その完成を見るに至った。

一方、冷却ユニットは断熱箱体に搭載されたのち、特に業務用の冷却貯蔵庫では所定のプログラムに基づいて運転されるが、冷蔵用と冷凍用とでは庫内設定温度も異なるし、またそれに伴い除霜運転のタイミング等も異なる可能性があることから、冷蔵用と冷凍用とに別々のプログラムで運転制御されるのが一般的である。

[0004] その結果、冷却ユニットに付設された制御手段に対して、冷蔵用に用いられる冷却ユニットの制御手段には冷蔵用のプログラムが、冷凍用に用いられる冷却ユニットの制御手段には冷凍用のプログラムがそれぞれ格納されることになるが、折角冷却ユニットを共通化したにも拘わらず、格納するプログラムが別々であるのは片手落ちの

感が拭い切れない。また、冷凍冷蔵庫のように2台の冷却ユニットを搭載するもので、本体とは分割して搬入されて現場で搭載する場合では、冷却ユニットが共通化されて却って外観では区別が付き難いがために、冷蔵室と冷凍室に対してそれぞれ逆のプログラムを備えた冷却ユニットを搭載する可能性も考えられる。

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものである。

課題を解決するための手段

[0005] 請求の範囲第1項の発明は、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を有して、複数の冷却仕様に対応可能な冷却能力を備えた冷却ユニットが設けられ、この冷却ユニットは前記各冷却仕様のプログラムに基づいて個別に運転制御可能とされた冷却用機器であって、前記各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを格納し、かつ同プログラムを実行可能な制御手段が設けられている構成としたところに特徴を有する。

請求の範囲第2項の発明は、請求の範囲第1項に記載のものにおいて、前記制御手段は、前記各冷却仕様のプログラムをすべて格納し、かつこの各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを設定して実行可能となっているところに特徴を有する。

[0006] 請求の範囲第3項の発明は、断熱箱体には、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を有して、庫内冷却温度を互いに異にした複数の冷却仕様に対応可能な冷却能力を備えた冷却ユニットが設けられ、この冷却ユニットは前記各冷却仕様のプログラムに基づいて個別に運転制御可能とされた冷却貯蔵庫であって、前記各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを格納し、かつ同プログラムを実行可能な制御手段が設けられている構成としたところに特徴を有する。

請求の範囲第4項の発明は、請求の範囲第3項に記載のものにおいて、前記制御手段は、前記各冷却仕様のプログラムをすべて格納し、かつこの各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを設定して実行可能となっているところに特徴を有する。

[0007] 請求の範囲第5項の発明は、請求の範囲第3項または請求の範囲第4項に記載のものにおいて、前記断熱箱体の開口部には発熱能力が可変とされた結露防止用のヒ

ータが設けられ、このヒータの発熱能力を前記冷却仕様に対応したものに切り替え可能な切替手段が設けられているところに特徴を有する。

請求の範囲第6項の発明は、請求の範囲第4項または請求の範囲第5項に記載のものにおいて、前記冷却ユニットが前記制御手段を付設して前記断熱箱体に対して着脱可能となっており、前記冷却ユニットが装着される相手の前記断熱箱体の冷却仕様を判別する判別手段が設けられるとともに、前記選択手段が、前記判別手段の判別信号に基づき前記制御手段に格納されたプログラムのうちの対応したプログラムを選択して実行可能となっているところに特徴を有する。

[0008] 請求の範囲第7項の発明は、請求の範囲第6項に記載のものにおいて、前記冷却仕様が2個であって、前記判別手段は、前記冷却ユニットが前記断熱箱体が装着された際に、前記冷却ユニット側に設けられた検出部が前記断熱箱体側の被検出部の有無を検出する手段によって構成されているところに特徴を有する。

請求の範囲第8項の発明は、請求の範囲第6項に記載のものにおいて、前記判別手段には断熱箱体の庫内設定温度が入力される庫内設定温度入力部が備えられ、入力された庫内設定温度に基づいてどの冷却仕様かを判別する機能を備えているところに特徴を有する。

請求の範囲第9項の発明は、請求の範囲第6項に記載のものにおいて、前記判別手段は、前記断熱箱体に冷却仕様の判別信号が記録された信号記録部が設けられる一方、前記信号記録部の判別信号を読み取って前記制御手段に入力可能な読み取り部が備えられることで構成されているところに特徴を有する。

[0009] 請求の範囲第10項の発明は、請求の範囲第6項ないし請求の範囲第9項のいずれかに記載のものにおいて、前記断熱箱体には、この断熱箱体の大きさ、熱侵入量特性等の付帯情報を記録した情報記録部が設けられるとともに、この情報記録部の情報を読み取って前記制御手段に伝達する情報伝達手段が備えられているところに特徴を有する。

請求の範囲第11項の発明は、請求の範囲第3項ないし請求の範囲第10項のいずれかに記載のものにおいて、前記冷却仕様が冷蔵と冷凍の2種類であるところに特徴を有する。

[0010] 請求の範囲第12項の発明は、請求の範囲第3項ないし請求の範囲第11項のいづれかに記載のものにおいて、当該冷却貯蔵庫では、庫内を予め定められた設定温度から離れた高温度から前記設定温度付近にまで冷却するプルダウン冷却と、庫内温度が前記設定温度よりも所定値高い上限温度に至った場合には前記冷却ユニットを運転し、前記設定温度よりも所定値低い下限温度に至った場合には運転を停止するのを繰り返すことにより庫内をほぼ設定温度に維持するコントロール冷却とが行われるようになっているとともに、前記プログラムは、前記プルダウン冷却領域とコントロール冷却領域とのそれぞれにおいて、庫内温度等の冷却に係る物理量が、予め定められたところの目標とする前記物理量の降下の経時的変化態様を示す冷却特性に倣って降下するように前記冷却ユニットの運転を制御するようになっており、かつ、前記プルダウン冷却特性及び／またはコントロール冷却特性が複数種ずつ備えられ、条件等に応じて各冷却特性が選択的に読み出されるようになっているところに特徴を有する。

発明の効果

[0011] <請求の範囲第1項の発明>

冷却ユニットを冷却温度が異なる等の複数の冷却仕様に対応可能に形成する一方、制御手段には、各冷却仕様の運転プログラムのうち、当該冷却用機器の冷却仕様に対応した所望のプログラムが、冷却ユニットが稼動されるまでの間に格納される。これにより、冷却仕様が異なる冷却用機器に対して制御手段も含めて共通の冷却ユニットが装着可能となる。共通化することで、製造コストの大幅な削減を図ることが可能となる。

<請求の範囲第2項の発明>

冷却ユニットを冷却温度が異なる等の複数の冷却仕様に対応可能に形成する一方、制御手段には、各冷却仕様の運転プログラムのすべてを格納しておき、当該冷却用機器が稼動されるまでに、所望の冷却仕様に対応したプログラムが設定されて実行可能とされる。これにより、冷却仕様が異なる冷却用機器に対して制御手段も含めて共通の冷却ユニットが装着可能となる。共通化することで、製造コストの大幅な削減を図ることが可能となる。

[0012] <請求の範囲第3項の発明>

冷却ユニットを庫内冷却温度を互いに異にした複数の冷却仕様に対応可能に形成する一方、制御手段には、各冷却仕様の運転プログラムのうち、当該断熱箱体の冷却仕様に対応した所望のプログラムが、冷却ユニットが稼動されるまでの間に格納される。これにより冷却仕様が異なる冷却貯蔵庫に対して、制御手段も含めて共通の冷却ユニットが装着可能となる。

<請求の範囲第4項の発明>

冷却ユニットを庫内冷却温度を互いに異にした複数の冷却仕様に対応可能に形成する一方、制御手段には、各冷却仕様の運転プログラムのすべてを格納しておき、冷却ユニットが断熱箱体に装着されて稼動されるまでに、所望の冷却仕様に対応したプログラムが設定されて実行可能とされる。これにより、冷却仕様が異なる冷却貯蔵庫に対して、制御手段も含めて共通の冷却ユニットが装着可能となる。

[0013] <請求の範囲第5項の発明>

所定の冷却仕様で稼動させるに当たり、開口部に備えられた結露防止用のヒータの発熱能力が、切替手段を介して、例えばプログラムの選択動作に伴い、あるいはそれとは別操作により、冷却仕様に適合したものに切り替えられる。電力消費を無駄にすることなく、確実に結露の防止が図られる。

<請求の範囲第6項の発明>

冷却ユニットを庫内冷却温度を互いに異にした複数の冷却仕様に対応可能に形成する一方、制御手段には、各冷却仕様の運転プログラムのすべてを格納しておく。冷却ユニットを断熱箱体に装着した際に、判別手段が当該断熱箱体の冷却仕様を判別し、制御手段ではその判別信号に基づいて対応するプログラムが選択されて実行可能とされる。

したがって、冷却仕様が異なる冷却貯蔵庫に対して制御手段も含めて共通の冷却ユニットが装着可能となり、しかも各冷却仕様に対応したプログラムで正確に作動させることができる。

[0014] <請求の範囲第7項の発明>

冷却ユニットが断熱箱体に装着された際、冷却ユニット側に設けられた検出部が、

断熱箱体側の被検出部を検出するか否かで、当該断熱箱体の冷却仕様が2個のうちのいずれかが判別される。冷却ユニットを装着することに伴い、相手の断熱箱体の冷却仕様が2個のうちのいずれであるかが自ずと判別できる。

＜請求の範囲第8項の発明＞

庫内温度が設定されると、その設定温度が判別手段に入力され、その入力値に基づいて当該断熱箱体の冷却仕様が判別される。庫内温度を設定するといった必須の動作に伴って、断熱箱体の冷却仕様が自動的に判別される。

＜請求の範囲第9項の発明＞

読み取り器が、断熱箱体に設けられた信号記録部上の判別信号を読み取ることで、当該断熱箱体の冷却仕様が判別される。

[0015] ＜請求の範囲第10項の発明＞

例えば、断熱箱体の大きさに応じて庫内ファンの風量を制御したり、あるいは熱侵入量特性に応じて冷却ユニットの運転状況を補正したりといったように、個々の断熱箱体に応じて、より細かな冷却制御を行うことが可能となる。

＜請求の範囲第11項の発明＞

冷蔵庫と冷凍庫に対して制御手段も含めて共通の冷却装置が装着可能となり、しかも冷蔵と冷凍とにそれぞれ対応したプログラムで正確に作動させることができる。

[0016] ＜請求の範囲第12項の発明＞

プルダウン冷却特性及び／またはコントロール冷却特性につき、物理量降下の変化様が異なる等の複数種が備えられ、冷却運転中の条件等に応じて、各冷却特性が選択的に読み出されて実行可能とされる。

例えばコントロール冷却領域での運転中において、扉が頻繁に開閉されたり、暖かい食材が搬入される等によって、庫内温度が大きく上昇することはあり得、その際は温度降下の大きいプルダウン冷却特性に倣った運転に移行される。そのとき、庫内温度と設定温度との差が所定以下の場合は、温度降下度が相対的に小さい通常のプルダウン冷却特性が選択される一方、同差が所定を超えたときには、温度降下度が相対的に大きいプルダウン冷却特性が選択されるといったように利用される。庫内温度がコントロール冷却領域から大きく外れたときの迅速な温度復帰を図る場合に有

効となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施形態1に係る冷凍冷蔵庫の斜視図

[図2]その分解斜視図

[図3]冷凍回路図

[図4]冷却ユニットを設置した状態の部分断面図

[図5]キャピラリチューブ内の圧力変化を示すグラフ

[図6]プルダウン冷却領域での温度カーブを示すグラフ

[図7]インバータ圧縮機の制御機構部のブロック図

[図8]プルダウン冷却時の理想の温度カーブを示すグラフ

[図9]インバータ圧縮機の制御動作を示すフローチャート

[図10]コントロール冷却領域での温度変化を示すグラフ

[図11]冷蔵側と冷凍側の庫内温度特性を比較して示すグラフ

[図12]冷凍室の天井部の分解斜視図

[図13]判別手段を示す部分分解斜視図

[図14]選択部の機能の説明図

[図15]変形例1に係る判別手段を示す部分分解斜視図

[図16]変形例2に係る判別手段を示す部分分解斜視図

[図17]変形例3に係る判別手段を示す部分分解斜視図

[図18]本発明の実施形態2に係る冷却ユニットの装着部分の分解斜視図

[図19]本発明の実施形態3に係るブロック図

[図20]その作動説明図

[図21]実施形態4の冷凍回路図

[図22]その部分拡大図

[図23]実施形態5に係る冷却貯蔵庫の分解斜視図

[図24]その結露防止ヒータの切替部分の回路図

[図25]実施形態5の変形例の回路図

[図26]実施形態6に係る冷却制御態様を示すグラフ

符号の説明

[0018] Px…冷蔵プログラム Py…冷凍プログラム 10…本体 12…出入口(開口部) 15…冷蔵室 16…冷凍室 21…開口部 30…冷却ユニット 31…冷凍回路 32…インバータ圧縮機(圧縮機) 33…凝縮器 35…キャピラリチューブ(膨張機構) 36…蒸発器 38…ユニット台 39…電装箱 45…制御部(制御手段) 51…感圧センサ(検出部) 52…押圧体(被検出部) 54…リードスイッチ(検出部) 55…磁石(被検出部) 57…フォトセンサ(検出部) 60…遮光突部(被検出部) 62…マイクロスイッチ(検出部) 64…凹部(被検出部) 66…情報記録部 71…庫内温度設定ダイヤル(庫内設定温度入力部) 72…判別部 73…選択部 10A…本体部 80, 80x, 80y…結露防止用ヒータ 81, 84…切替リレー(切替手段)

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

<実施形態1>

本発明を業務用の冷凍冷蔵庫に適用した実施形態1を図1ないし図14によって説明する。

冷凍冷蔵庫は4ドアタイプであって、図1及び図2に示すように、前面が開口された断熱箱体からなる本体10を備えており、この前面開口が十字形の仕切枠11で仕切られて4個の出入口12が形成されているとともに、正面から見た右上部の出入口12と対応した略1/4の内部空間が、断熱性の仕切壁13により仕切られて冷凍室16が形成され、残りの略3/4の領域が冷蔵室15とされている。各出入口12にはそれぞれ断熱性の扉17が揺動開閉可能に装着されている。

[0020] 本体10の上面には、回りにパネル19(図4参照)が立てられる等によって機械室20が構成されている。機械室20の底面となる本体10の上面には、上記した冷蔵室15の天井壁、冷凍室16の天井壁とにそれぞれ対応して、同じ大きさの方形の開口部21が形成されている。各開口部21には、冷却ユニット30が個別に装着されるようになっている。

冷却ユニット30は、詳しくは後記するが、図3に参照して示すように、圧縮機32、凝縮器ファン33A付きの凝縮器33、ドライヤ34、キャピラリチューブ35及び蒸発器36

を冷媒配管37によって循環接続することで冷凍回路31を構成したものである。また、上記した開口部21を塞いで載せられる断熱性のユニット台38が設けられ、冷却ユニット30の構成部材のうちの蒸発器36がユニット台38の下面側、他の構成部材が上面側に取り付けられている。

[0021] 一方、冷蔵室15と冷凍室16の天井部には、図4に示すように、冷却ダクトを兼ねたドレンパン22が奥側に向けて下り勾配で張設され、ユニット台38との間に蒸発器室23が形成されるようになっている。ドレンパン22の上部側には吸込口24が設けられ、冷却ファン25が装備されているとともに、下部側には吐出口26が形成されている。

そして基本的には、冷却ユニット30と冷却ファン25とが駆動されると、同図の矢線に示すように、冷蔵室15(冷凍室16)内の空気が吸込口24から蒸発器室23内に吸引され、蒸発器36を通過する間に熱交換により生成された冷気が、吐出口26から冷蔵室15(冷凍室16)に吹き出されるといったように循環されることで、冷蔵室15(冷凍室16)内が冷却されるようになっている。

[0022] 本実施形態では、上記した冷蔵室15と冷凍室16とにそれぞれ装着する冷却ユニット30を共通化することを意図しており、そのため次のような措置が講じられている。

まず、冷却ユニット30の冷却能力は圧縮機の容量で決まるが、例えば同じ能力の圧縮機では、蒸発温度の低い冷凍側の方が冷蔵側に比べて小さな容積しか冷却できず、また、冷蔵室15または冷凍室16同士であれば、容積が大きい方が当然大きな冷却能力が必要となる。

すなわち、冷蔵、冷凍の別、あるいは庫内容積の大小等の条件によって、必要とされる冷却能力は相違するから、圧縮機には、必要とされる最大の容量を有し、かつ回転数を制御可能なインバータ圧縮機32が用いられている。

[0023] 次に、キャピラリチューブ35が共通化されている。キャピラリチューブ35は詳細には、図3では、ドライヤ34の出口から蒸発器36の入口にわたる部分が相当し、中央部分では長さを稼ぐために螺旋部35Aが形成されている。この実施形態では、キャピラリチューブ35の全長が2000～2500mmに設定されている。ちなみに、蒸発器36の出口からインバータ圧縮機32の吸引口に至る冷媒配管37の長さは700mm程度である。

従来キャピラリチューブには、冷蔵用には高流量特性を、冷凍用には低流量特性をそれぞれ重視したものが用いられていたところを、この実施形態では、キャピラリチューブ35に、冷蔵用と冷凍用との中間の流量特性を有するものが用いられている。

ここで、冷蔵に適したキャピラリチューブとは、断熱箱体と組み合わせて常温で冷却ユニットを運転したときに、庫内均衡温度(冷却ユニットの冷凍能力と、断熱箱体の熱負荷とがバランスする温度)が0—10°C程度となる流量特性を持ったキャピラリチューブをいう。また冷凍に適したキャピラリチューブとは、同庫内均衡温度が-15—25°C程度となる流量特性を持ったキャピラリチューブをいう。したがって、本発明の冷蔵用と冷凍用の中間的な流量特性を持ったキャピラリチューブとは、同条件で冷却ユニットを運転したときに、例えば同庫内均衡温度が-10—20°C程度となる流量特性を持つものである。

[0024] 上記のようにキャピラリチューブ35を中間流量特性のものとすると、冷蔵領域における液冷媒の流量不足が懸念されるが、それを解消するために以下のような手段が採られている。

この種の冷凍回路では、蒸発器36の出口側の冷媒配管37と、キャピラリチューブ35とをハンダ付けすることによって熱交換装置が形成され、例えば一般的な蒸発性能を上げるとともに、蒸発器36で蒸発し切れなかったミスト状の液冷媒を気化させる等に機能しているが、この実施形態では、キャピラリチューブ35と冷媒配管37との間に熱交換装置40を形成するに当たり、キャピラリチューブ35側の熱交換部40Aについては、螺旋部35Aにおける上流側の端部の所定域に設定されている。この熱交換部40Aの位置は、キャピラリチューブ35の全長から見ると、その入口側に寄った位置と言える。

[0025] キャピラリチューブ35は、入口と出口との間に大きな差圧があるが、図5(A)に示すように、その流量抵抗は管内で液冷媒が沸騰し始める部分(全長のほぼ中央部分)で急激に増加するようになっており、そこから下流(出口側)に向けて大きく圧力降下する。これまでキャピラリチューブ35の熱交換部は、全長の後半領域でむしろ出口に寄った位置に設定され、したがって管内蒸発(沸騰)を始めた後で熱交換がなされていた。これは、キャピラリチューブ35は、熱交換位置から下流側が冷却されることに

なって、結露したり錆付きの原因となるため、熱交換位置を極力出口側に寄せて、冷却状態で露出された部分の長さを極力抑えるためである。

[0026] これに対してこの実施形態では、上記のようにキャピラリチューブ35の熱交換部40Aを入口に寄った位置に設定し、すなわち液冷媒が蒸発し始める位置よりも手前を持って行って、過冷却を大きく取ることにより、図5(B)に示すように、管内の沸騰開始点をキャピラリチューブ35の下流側にずらすことができる。このことは、キャピラリチューブ35の総抵抗を減らす結果をもたらし、実質的に液冷媒の流量が増加する。これにより、中間的な流量特性のキャピラリチューブ35を冷蔵領域に用いた場合の流量不足の問題は解消される。

なお、上記した管内の沸騰開始点をキャピラリチューブ35の下流側にずらす効果を得るには、キャピラリチューブ35側の熱交換部40Aを、液冷媒が蒸発し始める位置よりも前の少なくとも全長の前半領域に設ければ良く、より好ましくは入口側の1/3の領域(液体状態が多い領域)である。

また、キャピラリチューブ35の熱交換部40Aを入口に寄った位置に設けると、それ以降の長い寸法部分が冷却状態で露出されることになるため、その部分については、冷媒配管37からは極力離し、かつ断熱チューブ(図示せず)で被包することが望ましい。これにより、結露、錆付きが防止される。

[0027] 一方、キャピラリチューブ35を中間流量特性のものとした場合における、冷凍領域での絞り不足については、蒸発器36の直後にアキュムレータ42(液分離器)を設けることで対応している。アキュムレータ42を設けることは、冷凍回路31内に液冷媒を貯める調整容積をもたらすことになる。

冷凍領域では、プルダウン冷却領域(急速冷却する領域)や冷蔵領域と比較すると、蒸発器36での冷媒圧力が低く(冷媒の蒸発温度が低い)、冷媒ガスの密度が低いことから、圧縮機32によてもたらされる冷媒の循環量は少ない。その結果、冷凍回路31には液冷媒が余ることになるが、その余った液冷媒がアキュムレータ42で貯められることから、液冷媒がキャピラリチューブ35等に余分に流通することがなく、実質的にキャピラリチューブ35には流量の絞り込み効果が出たことになる。これにより、中間的な流量特性のキャピラリチューブ35を冷凍領域に用いた場合の絞り込み不足の

問題は解消される。

[0028] キャピラリチューブ35の共通化については、言い換えると、キャピラリチューブ35に中間流量特性のものを用いた上で、蒸発器36の出口の直後にアキュムレータ42を設けて絞り込み効果を得ることによって液冷媒の流量を落とし、すなわち低流量の冷凍領域に適合させ、加えて、キャピラリチューブ35における熱交換部40Aを入口に寄った側に設定して管内の総抵抗を減じることにより液冷媒の流量を増し、すなわち高流量のプルダウン冷却領域と冷蔵領域に適合させるようになっている。

[0029] なお、アキュムレータ42を設ける場合に、冷媒配管37における熱交換部40Bの下流側に設けると、熱交換部40Bには冷媒が気液混合状態で流れる可能性があり、このとき液冷媒が蒸発する。これは言い換えると、本来蒸発器36で行うべき液冷媒の蒸発を、熱交換部40Bで余分な仕事として行うことになり、冷凍回路31全体から見ると冷却能力の低下に繋がる。

その点この実施形態では、アキュムレータ42を蒸発器36の出口の直後、すなわち冷媒配管37における熱交換部40Bの上流側に設けたから、熱交換部40Bにはガス冷媒しか流れず、したがって熱交換部40B内で余分な蒸発作用を生じないために、冷凍回路31全体として本来の冷却能力を確保できる。

[0030] また、キャピラリチューブ35における熱交換部40Aを入口に寄った側に設定したことで、冷凍側でも液冷媒の流量増加が起きることが懸念されるが、以下のようにそのおそれはない。

キャピラリチューブ35を備えた冷凍回路31では、基本的に冷媒を高圧側と低圧側とで持ち合う形で成立しており、概念的には、冷蔵領域(プルダウン冷却領域も含む)では、冷媒は凝縮器33、次に蒸発器36にあり、冷凍領域では、冷媒は蒸発器36とアキュムレータ42にその多くがあり、逆に凝縮器33では少量である。したがって冷蔵領域では、冷媒は完全に液流としてキャピラリチューブ35に流れ込むものの、冷凍領域では気液混合で流れるために、流量自体がかなり減量されており、したがってキャピラリチューブ35の入口に寄った位置で熱交換して過冷却したとしても、流量の増加には大して繋がらない。

逆に、アキュムレータ42を設けたことで、冷蔵領域(プルダウン冷却領域も含む)で

も流量減少が起きることが懸念されるが、上記とは逆の理由により、冷蔵領域(プルダウン冷却領域も含む)では、圧縮機32によってもたらされる冷媒の循環量が多く、冷凍回路31に液冷媒が余ることが少なくてアキュムレータ42に貯められる余地が少なく、よって流量減少が起きるおそれはほとんどないと考えられる。

[0031] 上記したように、構造的には冷却ユニット30を冷蔵用と冷凍用とで共通化している一方で、運転の制御に関しては個々に行うようになっている。これはまず、冷却ユニット30を共通化した場合に、冷蔵、冷凍の別、あるいは庫内容積の大小等の条件によって、例えばプルダウン冷却時の温度特性が大きく変わるおそれがある、といった認識に基づく。

インバータ圧縮機を積んだ冷却ユニットでは、プルダウン冷却時には許容される最大限の高速運転を行うのが普通であるが、庫内に食品を入れない同条件でプルダウン冷却をした場合、断熱箱体(庫内容積)の大きいもの、中間のもの、小さいものでは、図6に示すように、庫内の温度カーブに明確な差ができる。温度降下の度合いの差は、庫内外の温度差が同じ場合、断熱箱体の表面積に比例すること、箱が大きくなるほど庫内の内壁材料や棚網の熱容量が大きいとの理由による。

[0032] 一方、業務用冷蔵庫(冷凍庫、冷凍冷蔵庫でも同様)では、プルダウン冷却の温度特性は重要視される。例えば、20°Cといった高い庫内温度からの冷却は、設置後の初期運転の他、メンテナンス等で電源を切って数時間後の再運転、食材搬入時の数分間の扉開放、あるいは熱い食品を入れた場合等に、ほぼ限られるのであるが、業務用冷蔵庫は、食材を出し入れすべく扉が頻繁に開閉され、かつ周囲温度も比較的高いことを考慮すると、庫内温度が上昇しやすく、そのときの復帰力として温度降下の特性は十分に考慮される。

それがためにプルダウン冷却時の性能試験は必須であるが、上記のように冷却速度は断熱箱体に依存するところが大きいため、この性能試験については、冷却ユニットとそれが搭載される断熱箱体とを組合せた状態で行う必要がある。そのため、折角冷却ユニットを共通化しても性能試験の煩雑さは解消し得ないという問題がある。

[0033] そこでこの実施形態では、プルダウン冷却時に、断熱箱体に依存することなく、庫内を所定の温度カーブに沿って温度制御する手段が講じられている。

その一例を説明すると、図7に示すように、マイクロコンピュータ等を備えて所定のプログラムを実行する制御部45が備えられ、上記した冷却ユニット30を搭載したユニット台38の上面に設けられた電装箱39内に収納されている。制御部45の入力側には、庫内温度を検出する庫内温度センサ46が接続されている。

制御部45には、クロック信号発生部48とともにデータ格納部49が設けられ、このデータ格納部49には、プルダウン冷却時の理想の温度カーブとして、図8に示すように、一次関数の直線aが選定されて格納されている。このように理想カーブが直線aの場合は、目標となる庫内温度降下度(単位時間当たりの温度変化: $\Delta T / \Delta t$)は、庫内温度によらず一定値Aとなる。

制御部45の出力側には、インバータ回路50を介してインバータ圧縮機32が接続されている。

[0034] 作動としては、庫内温度が庫内設定温度を所定以上上回ったところでプルダウン制御が開始され、所定時間間隔ごとに庫内温度が検出される。

図9に示すように、その検出のタイミングごとに、実際の庫内温度降下度Bが算出され、この算出値Bが、データ格納部49から読み出された目標値Aと比較され、算出値Bが目標値A以下であると、インバータ回路50を介してインバータ圧縮機32の回転数が増加され、逆に、算出値Bが目標値Aよりも大きいと、圧縮機32の回転数が減少され、これが所定時間間隔ごとに繰り返されて、理想カーブ(直線a)に沿うようにしてプルダウン冷却される。

[0035] 上記したプルダウン冷却ののち、冷蔵も冷凍も、庫内温度を予め設定された設定温度付近に維持するコントロール冷却が実行されるが、上記のようにインバータ圧縮機32を備えたことに伴い、以下のような利点が得られる。それは、コントロール冷却を行う際、設定温度の近傍でインバータ圧縮機32の速度(回転数)を段階的に落とすよう制御すると、温度降下が極めてゆっくりとなるため、圧縮機32の連続オン時間が圧倒的に長くなり、言い換えると圧縮機のオンオフの切り替え回数が大幅に減少し、また低回転で運転されることから、高効率化、省エネルギー化に繋がる。

[0036] 上記において、インバータ圧縮機32が低速運転される場合の冷却能力は、想定される標準的な熱負荷を上回るように設定する必要がある。想定熱負荷に満たない冷

却能力しかないと、庫内温度が設定温度まで下がることなく、熱的にバランスしてその手前に留まってしまうためである。本実施形態のように、インバータ圧縮機32を含めて冷却ユニット30を共通化した場合には、装着される相手の断熱箱体のうち、最も熱侵入量の大きいものを熱負荷として考える必要がある。

[0037] ところで特に業務用の冷蔵庫(冷凍庫も同じ)では、食材を一定品質で貯蔵できるように、庫内の温度分布のばらつきを抑えることに特に配慮しており、そのため冷却ファン25には、風量を大きく取って風循環の機能も果たさせていることから、そのモータの発熱量は比較的大きいという事情がある。それに、食材の熱容量、周囲温度、扉の開閉頻度等の条件が重なると、時として予想以上に熱負荷が大きくなり、インバータ圧縮機32が低速運転されているにも拘わらず、庫内温度が設定温度の手前に留まってしまったり、あるいは温度降下しても微小変化であるためにオン時間が異常に長くなる可能性がある。

冷蔵庫の機能としては、設定温度に極めて近い温度に留まって維持されれば、何ら問題ないと言う考え方もあるが、冷蔵庫では、インバータ圧縮機32がオンしたままひたすら運転が継続されるのは余り芳しくない。これは、運転が継続されている間は、扉17の開閉に伴う庫外から侵入空気や、食材から出る水蒸気によって、蒸発器36に霜が着き続けるからである。これに対して、適宜にインバータ圧縮機32がオフになると、蒸発器36が0°C以上に昇温されて霜取りがなされるため、適度なオフ時間を持つことは、冷蔵庫において蒸発器36の熱交換機能を維持するためにも好ましいと考えられる。

[0038] そこでこの実施形態では、コントロール冷却時において、インバータ圧縮機32を用いることの利点を活かして省エネルギーを実現し、その上で確実にオフ時間が取れるような制御手段が講じられている。

端的には、コントロール冷却領域におけるインバータ圧縮機32の運転中は、上記したプルダウン冷却領域と同様に、庫内温度が理想の温度カーブに沿うようにインバータ圧縮機32の駆動が制御される。この温度カーブは例えば、図10に示すように、プルダウン冷却時の理想カーブ(直線a)と比べて、勾配が緩やかとなった直線a1として設定される。この理想カーブa1でも、目標となる庫内温度降下度は一定であり、

ただし理想カーブaに比べて小さい値となる。

理想カーブa1は同様にデータ格納部49に格納され、同じく制御部45に格納されたコントロール冷却用のプログラムの実行時に利用される。

[0039] コントロール冷却の制御動作は、基本的にはプルダウン冷却時と同様であって、プルダウン冷却によって庫内温度が、設定温度Toよりも所定値高い上限温度Tuまで下がると、コントロール制御に移行する。ここでは、所定時間間隔を開けて庫内温度が検出されて、そのタイミングごとに、実際の庫内温度降下度が算出されて、理想の温度カーブa1における庫内温度降下度の目標値(一定)と比較され、算出値が目標値以下であるとインバータ圧縮機32の回転数が増加され、逆に、算出値が目標値よりも大きいと圧縮機32の回転数が減少され、これが所定時間間隔ごとに繰り返されて、理想カーブ(直線a1)に沿うようにして、ゆっくりと温度降下する。

そして庫内温度が、設定温度Toよりも所定値低い下限温度Tdまで下がると、インバータ圧縮機32がオフとなり、庫内温度がゆっくりと上昇に転じ、上限温度Tuまで復帰したら、再び温度カーブa1に沿った温度制御が行われ、この繰り返しによって、庫内がほぼ設定温度Toに維持されることになる。

このコントロール冷却時の制御によれば、インバータ圧縮機32を利用して省エネルギーで冷却でき、なおかつインバータ圧縮機32の運転停止時間を適宜に確実に取ることができ、蒸発器36で一種の除霜機能を発揮させて、大量に着霜することを防止できる。

[0040] このように例えば冷蔵側では、プルダウン冷却からコントロール冷却にわたり、庫内が理想カーブa, a1を含む温度特性X(図11参照)に倣うようにインバータ圧縮機32の駆動を制御する運転プログラムが設けられる。

一方冷凍側では、基本的な制御動作は同じであるとしても、庫内設定温度が異なるし、またコントロール冷却中、着霜を極力抑えるべく、インバータ圧縮機32の運転時間を冷蔵側よりも短くするといったように、理想カーブが自ずと違うものとなるから、冷凍側では、例えば同図の温度特性Yに倣うようにインバータ圧縮機32の駆動を制御する運転プログラムが必要とされる。

[0041] さて本実施形態では、冷却ユニット30を冷蔵室15または冷凍室16に装着した場

合に、相手の部屋が冷蔵室15か冷凍室16かを判別し、それに対応して冷却ユニット30を冷蔵用または冷凍用の運転プログラムで制御できるようにした手段が講じられている。

まず上記したように、図11の温度特性Xに倣うようにインバータ圧縮機32の駆動を制御する冷蔵用の運転プログラムPx(以下、冷蔵プログラムPxという)と、同図の温度特性Yに倣うようにインバータ圧縮機32の駆動を制御する冷凍用の運転プログラムPy(以下、冷凍プログラムPyという)とが準備される。各冷却ユニット30には、既述したように電装箱39が付設されて制御部45が設けられているが、上記した冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyの両方が、それぞれの理想カーブのデータとともに格納されている。そして常には、冷蔵プログラムPxが実行可能に設定されている。

[0042] 冷蔵室15か冷凍室16かを判別する手段として、図12及び図13に示すように、各冷却ユニット30のユニット台38における所定の角部の下面には、検出部である感圧センサ51が面一に装着されている。一方、冷凍室16の天井壁の上面には、開口部21の口縁の対応した角部に位置して被検出部である押圧体52が設けられ、この押圧体52は図示しないばねの弾力で天井壁の上方に突出付勢されている。なお、冷蔵室15の天井壁の上面には押圧体52は設けられておらず、したがって平坦面となっている。

感圧センサ51は押圧体52で弾性的に押圧されることでオンするようになっている。感圧センサ51は制御部45に接続されており、一方制御部45内には選択部が設けられていて、図14に示すように、感圧センサ51がオフのときには、初めの設定状態のままに冷蔵プログラムPxを選択し、一方感圧センサ51がオンになると、冷凍プログラムPyに切り替えて選択するように機能する。

[0043] 本実施形態は上記のような構造であって、設置現場へは、断熱箱体からなる本体10と、2つの共通化された冷却ユニット30とが分割されて搬入され、冷蔵室15と冷凍室16の天井部の開口部21にそれぞれ装着される。

冷凍室16側では、図12に示すように、ユニット台38が開口部21を塞ぐように装着されることに伴い、感圧センサ51がばね弾力に抗して押圧体52を押し込んでその反力を受けることでオンし、選択部の機能によって冷凍プログラムPyが切り替え選択さ

れる。一方、冷蔵室15側では、冷却ユニット30を装着した場合も感圧センサ51がオフのままであるから、冷蔵プログラムPxが選択された状態に留め置かれる。

そして冷蔵室15と冷凍室16について、それぞれ庫内設定温度が入力される等が行われたのち、個別の冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyとにに基づいて冷却運転がなされる。

[0044] 以上のように本実施形態では、冷却ユニット30が冷蔵と冷凍の両方の冷却仕様に対応可能に形成されている一方、それぞれの冷却ユニット30に付設された制御部45には、冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyの両方が格納され、冷却ユニット30を装着することに伴い、その相手の部屋が冷蔵室15か冷凍室16かが判別されて対応する運転プログラムPx, Pyが選択されて実行可能とされる。

したがって制御部45も含めて冷却ユニット30の共通化が実現でき、設計、生産、管理等の多数の工程が簡略化でき、もって大幅なコストダウン等を図ることができる。

また、冷蔵室15と冷凍室16の判別は冷却ユニット30の装着動作に付随して自動的に行われ、それに伴い運転プログラムが対応したものに選択されるのであるから、間違って選択したり、選択のし忘れをするおそれがない。しかも判別の手段は言わば、冷却ユニット30側に設けられた感圧センサ51(検出部)が、相手側に設けられた押圧体52(被検出部)を検出するか否かであるから、簡単な構成で対応することができる。

[0045] <変形例>

図15ないし図17は、実施形態1に示した判別手段の変形例を示す。

図15に示す変形例1は、冷却ユニット30のユニット台38には、検出部としてリードスイッチ54が埋設される一方、冷凍室16の天井壁には被検出部である磁石55が埋設されている。冷却ユニット30の装着に伴い、リードスイッチ54が磁石55の磁力に感応してオンすることにより、冷凍室16と判別される。

図16に示す変形例2は、冷却ユニット30のユニット台38には、一対の発光素子58と受光素子59とを対向して配したフォトセンサ57(検出部)が装着される一方、冷凍室16の天井壁には遮光突部60(被検出部)が形成されている。冷却ユニット30の装着に伴い、遮光突部60がフォトセンサ57の発光素子58と受光素子59の間に進入し

て光路を遮り、フォトセンサ57がオフとなることで冷凍室16と判別される。

[0046] また被検出部を冷蔵室15側に設けてもよく、例えば図17の変形例3に示すように、冷却ユニット30のユニット台38には、マイクロスイッチ62(検出部)が装着される一方、冷蔵室15の天井壁には凹部64(被検出部)が形成されている。

この例では、冷蔵室15側では、冷却ユニット30(ユニット台38)を装着した場合に、マイクロスイッチ62のアクチュエータ63が凹部64内に落ち込むことでマイクロスイッチ62がオフのままとなり、冷蔵プログラムPxが選択された状態に留め置かれる。一方、冷凍室16側では、冷却ユニット30(ユニット台38)が装着された場合に、マイクロスイッチ62のアクチュエータ63が冷凍室16の平坦な天井壁で押されてオンし、冷凍プログラムPyが切り替え選択される。

[0047] <実施形態2>

次に、本発明の実施形態2を図18によって説明する。

この実施形態2では、冷蔵室15と冷凍室16の開口部21の口縁に、バーコード、ICチップ等からなる情報記録部66が設けられており、この情報記録部66に、冷蔵と冷凍とに関する信号が記録されている。そして、バーコードリーダやICチップのリーダ等の対応する読み取り器(図示せず)が設けられ、各冷却ユニット30の制御部45に接続可能とされている。

したがって、冷却ユニット30を装着したのち、相手の断熱箱体(部屋)に設けられた情報記録部66から冷蔵か冷凍かの信号が読み取れて制御部45に入力されると、その信号に基づいて冷蔵プログラムPxまたは冷凍プログラムPyが選択される。

なお、実施形態1と同様に、初めに冷蔵プログラムPxまたは冷凍プログラムPyが実行可能に設定されていて、冷蔵か冷凍かの信号に基づき、設定されているプログラムを残すか、もう一方のプログラムに切り替えるといった選択方法を探ってもよい。

[0048] また、バーコード、ICチップ等の情報記録部66には、その冷蔵室15または冷凍室16に関する付帯情報を記録しておき、その情報を読み取り器で読み取って冷却運転の制御に反映させるようにしてもよい。

例えば、各部屋の容積に関する情報を得れば、部屋内に循環させる風量にめりはりを付けることができる。容積が小さいものでは、風量を抑えて静穏化を図り、容積が

大きいものでは、風量を多くして風循環を良くすることで、食品の冷却を速めたり、庫内温度分布の偏りを減らすことができる。

また、製品コードが識別できる情報を得れば、製造された時期や設計事情等が判るので、それに合わせた冷却ができるようになる。例えば、5年前の設計の断熱箱に現在の設計の冷却ユニット30を装着する場合、5年前と現在とでは断熱壁の厚みが異なるというマイコン上の記録情報に基づいて冷却特性を補正する等により、相手の断熱箱により即した制御を行うことができる。

さらに、熱侵入量特性の情報を得れば、それに合わせて冷却特性を補正したり、より適した制御方法に変更することも可能である。

なお、冷蔵室15か冷凍室16かの判別は、実施形態1並びにその変形例のように、冷却ユニット30側に検知部を、相手の部屋側に被検知部を設ける手段により、バーコード、ICチップ等の情報記録部66には、付帯情報のみを記録するようにしてもよい。

[0049] <実施形態3>

続いて本発明の実施形態3を、図19及び図20によって説明する。

この実施形態3では、冷蔵室15か冷凍室16かを判別する手段として、庫内の設定温度を利用している。

まず、各冷却ユニット30には、付設された制御部45内に、冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyとが、それぞれの理想カーブのデータとともに格納されている。

一方既述のように、冷却ユニット30を装着したのち稼働させる前に、冷却保持する庫内温度(設定温度)が定められる。そのため、機械室20の前面に設けられた操作盤70(図4参照)に、冷蔵室15と冷凍室16の庫内の設定温度を個別に設定し得る庫内温度設定ダイヤル71が設けられ、図19に示すように、各冷却ユニット30の制御部45と接続されている。

なお、庫内温度設定ダイヤル71では、冷蔵室15用の設定温度としては、「-5~-10°C」の範囲に、また冷凍室16用の設定温度としては、「-25~-10°C」の範囲にしか設定できないようになっている。また、制御部45には判別部72と選択部73とが設けられ、後記のように作動する。

[0050] すなわち、冷蔵室15と冷凍室16とにそれぞれ冷却ユニット30が装着されたのち、図20に示すように、冷蔵室15と冷凍室16について、庫内温度設定ダイヤル71により個々に設定温度が入力される。そのときの入力値Tnが「-5～10(℃)」であれば、冷蔵室15であると判別され、その判別信号により冷蔵プログラムPxが選択される。一方、入力値Tnが「-25～-10(℃)」であれば、冷凍室16であると判別され、その判別信号に基づいて冷凍プログラムPyが選択される。

その後、冷蔵室15と冷凍室16について、個別の冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyに基づいて冷却運転がなされる。

[0051] この実施形態3では同様に、制御部45も含めて冷却ユニット30の共通化が実現できるから、設計、生産、管理等の多数の工程が簡略化でき、もって大幅なコストダウン等を図ることができる。

そして、冷蔵室15と冷凍室16の判別については、庫内温度を設定するといった必須の動作に伴って自動的に判別され、それに伴い運転プログラムが対応したものに選択されるのであるから、間違って選択したり、選択のし忘れをするおそれがない。

[0052] <実施形態4>

図21及び図22は、本発明の実施形態4を示す。この実施形態4では、キャピラリチューブ35の回りの断熱構造に改良が加えられている。

上記実施形態1で説明したように、中間的な流量特性のキャピラリチューブ35を冷蔵領域に用いた場合の流量不足を解消する手段として、図21に示すように、キャピラリチューブ35における蒸発器36の出口側の冷媒配管37との熱交換部40Aを、その入口に寄った位置に設定しており、その結果キャピラリチューブ35の熱交換部40A以降の寸法が長くなる。熱交換装置40では、そこを例えれば断熱チューブで覆った方が効率が良いし、またキャピラリチューブ35の熱交換部40A以降の部分は冷却状態となることから結露しやすく、錆付き等に繋がることから、同様に断熱チューブで覆う必要があるが、上記のように熱交換部40A以降の寸法が長いと、断熱チューブも長い寸法が必要となる。

そこで、この実施形態4では、図22に詳細に示すように、キャピラリチューブ35における熱交換部40A以降の部分が、円形に回曲されたのち扁平な楕円形に潰され、こ

の扁平部35Bが冷媒配管37に沿って配管される。この扁平部35Bが、熱交換部40Aから続いて冷媒配管37ともども断熱チューブ75で被包される。断熱チューブ75の使用を最小限に抑えた上で、結露、錆付きの発生を防止できる。

[0053] <実施形態5>

次に、本発明の実施形態5を図23によって説明する。この実施形態5では、冷蔵庫単体または冷凍庫単体に適用した場合を例示している。

この場合も、冷却ユニット30は、冷蔵と冷凍の両方の冷却仕様に対応可能に形成されている一方、それぞれの冷却ユニット30に付設された制御部45には、冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyの両方が格納されている。

そして、冷却ユニット30を貯蔵庫の本体10Aに装着したら、この貯蔵庫が冷蔵庫と冷凍庫のいずれに使用されるかに応じ、操作盤70(図4参照)等に設けられた切替スイッチを冷蔵または冷凍に切り替え操作することによって、対応する運転プログラムPx, Pyが選択されて実行可能とされる。

[0054] なお、貯蔵庫を冷蔵庫と冷凍庫のいずれに使用するかについては、上記実施形態1で例示したと同様に、冷却ユニット30の装着動作に付随して自動的に判別するようにもよい。また、実施形態2に示したように、本体10Aに設けた情報記録部66から情報を読み取ったり、さらには実施形態3に示したように、庫内の設定温度を利用してもよい。

また、冷蔵庫と冷凍庫とでは、庫内ファン25(図4参照)の駆動の制御を変える場合には、運転プログラムPx, Pyの選択と併せて、庫内ファン25の制御を切り替えるようにしてもよい。

[0055] さらに、この種の冷却貯蔵庫では適宜に除霜運転が行われる。これは、蒸発器36に除霜用ヒータ(図示せず)が備えられ、タイマ操作または手動操作によりヒータに通電して発熱させることで、蒸発器36等に付着した霜が溶融除去され、すなわち除霜が行われ、一方除霜運転の間、蒸発器36の温度が検出され、この検出温度が所定値に達すると除霜が完了したと見なされ、除霜運転が終了するとともに冷却運転が再開されるようになっている。

ここで、冷蔵庫と冷凍庫とでは通常、除霜が完了したと見なす蒸発器36の温度の

設定が異なる。したがって、冷蔵庫用と冷凍庫用の除霜運転のプログラムを別個に備え、または冷却用の冷蔵プログラムPxと冷凍プログラムPyとにそれぞれ組み込み、運転プログラムPx, Pyの選択と併せて、除霜運転のプログラムを切り替えるようにしてもよい。

[0056] また、この種の冷却貯蔵庫では、同図23に示すように、出入口12の口縁に、結露防止を目的としてヒータ80が埋め込まれている。ここで、冷蔵庫と冷凍庫とでは庫内温度が異なることから、本来的には必要となるヒータ80の容量も異なるのであるが、冷蔵庫と冷凍庫のいずれに使用されるか判らない場合には、冷凍温度帯に対応した容量のヒータが備えられる。そうすると、冷蔵庫として使用された場合には、容量が過剰となり、消費電力が無駄となり、また庫内への熱侵入も大きくなるという問題が起きる。

[0057] そこでこの実施形態では、本体10Aの出入口12に対して、図24に示すように、冷蔵温度帯に適した相対的に小容量のヒータ80xと、冷凍温度帯に適した相対的に大容量のヒータ80yの両方が配線されている。

そして、上記した運転プログラムPx, Pyが選択されることに連動し、切替リレー81を介して稼働させるヒータ80x, 80yが選択される。

その結果、消費電力が必要最小限に抑えられ、また庫内への不必要な熱侵入も抑えられた上で、出入口12の口縁での結露防止が確実に図られる。

[0058] <変形例>

図25は、冷蔵用と冷凍用とで結露防止用のヒータの容量を変更する手段の変形例を示す。ここでは、本体10Aの出入口12に対して、冷凍温度帯に適した容量のヒータ80のみが配線されているとともに、このヒータ80に対して、並列接続されたダイオード83と切替リレー84とが接続されている。

上記した運転プログラムPx, Pyが選択されることに連動して切替リレー84が開閉され、冷凍温度帯では、リレー84が閉じることでダイオード83が短絡して、ヒータ80の全容量が発揮され、一方冷蔵温度帯では、リレー84が開くことでダイオード83による半波整流が行われ、ヒータ80の容量が減少される。

[0059] <実施形態6>

図26は、本発明の実施形態6示す。この実施形態6は、プルダウン冷却における他の制御例を示している。ここでは、プルダウン冷却における目標の温度カーブが複数種類格納されている一方、庫内設定温度と、現在の庫内温度との差に基づいて、温度カーブを選択するようにしている。有効な利用方法としては、コントロール冷却中の過渡的な温度上昇に対する復帰手段が挙げられる。

例えばコントロール冷却領域での運転中において、扉が頻繁に開閉されたり、暖かい食材が搬入される等によって、庫内温度が大きく上昇することはあり得る。その際、例えば上記した実施形態1であれば、コントロール冷却領域からプルダウン冷却領域に移行することで、目標の温度カーブも温度降下の大きいもの(a)に代わるため、通常はその作用によって庫内温度は復帰する。

[0060] しかしながら、時間当たりの扉の開閉回数が多過ぎる、庫内に搬入された食材が多量である、あるいは食材の温度そのものが高い等の条件により、庫内温度が、設定値(3°C)に対して十分に高い、例えば10°C(差は7K)ともなると、食材の保存には相応しくない温度と言える。

そのため、図26に示すように、庫内設定温度(3°C)を例えば7K上回った庫内温度に到達した場合には、通常のプルダウン冷却用の温度カーブa(x)ではなく、それよりも1.5~3倍の温度降下度を持った温度カーブa(y)に変更し、それに倣うように運転が制御される。そうすることにより、庫内温度のより迅速な復帰を図ることができる。

このとき、温度復帰がなされてコントロール冷却領域に到達した場合は、再びコントロール用の温度カーブa1に代わり、高い温度降下度を持った温度カーブa(y)はキャンセルされる。

このように、庫内温度がコントロール冷却領域から大きく外れたときの温度復帰を意図した場合に有効となる。

[0061] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

(1) 変形例によって一部例示したが、実施形態1において判別手段を構成する被

検出部は、冷蔵室と冷凍室のいずれか一方に設けるようにすればよい。

(2) 実施形態3についても、冷蔵室または冷凍室に関する付帯情報を記録した情報記録部を別途設けるようにしてもよい。

(3) 上記実施形態では、冷却ユニットの冷却能力を調整する手段として、圧縮機にインバータ圧縮機を用いた場合を例示したが、これに限らず、多気筒で負荷に応じて駆動する気筒数を調整するアンロード機能付きの圧縮機等、他の容量可変式の圧縮機を用いてもよい。また、冷却能力が高い冷却ユニットを備える一方、高圧側から低圧側へバイパス回路を設け、冷凍使用時にはバイパス弁を閉じ、冷蔵使用時にはバイパス弁を開けて、冷却能力を落とすようにしてもよい。

[0062] (4) 膨張機構を共通化するために、流量可変幅の大きい温度式膨張弁を用いたものであってもよい。また、電子膨張弁を用いてもよい。

(5) 例えば、冷蔵用と冷凍用に使い分けられる冷却ユニットであっても、装着される相手の断熱箱体の容積等との兼ね合いによっては、同じ冷却能力を持てば良い場合があり、その際は敢えてインバータ圧縮機を用いなくても、定速圧縮機を用いれば足りるから、そのようなものも本発明の技術範囲に含まれる。

(6) 本発明は、実施形態5に例示したように、冷蔵庫単体または冷凍庫単体にも適用でき、また他の容積比を持った冷凍冷蔵庫等にも同様に適用することができる。

[0063] (7) 冷却仕様の種類には、上記実施形態に例示した冷蔵と冷凍に限らず、恒温高湿冷却や凍結等の冷蔵や冷凍とは異なった庫内冷却温度のものであってもよく、また同じ冷却ユニットに対して判別される冷却仕様が3個以上であってもよい。

(8) 冷却ユニットは必ずしも断熱箱体等の本体に対して着脱可能である必要はなく、本体内に組み入れられるようになっていてもよい。冷却ユニットは、必ずしも各構成部品が分離不能に組み付けられている必要はなく、例えば蒸発器等の部品ごとに交換できるようになっていてもよく、そのような形式のものも、本発明の冷却ユニットに含まれる。

(9) 冷蔵プログラムと冷凍プログラムとを切り替えるに当たり、マニュアル操作される専用の切替スイッチを備えるようにしてもよい。

[0064] (10) 上記実施形態では、プログラムを構成する倣うべき冷却特性として、庫内温度

の経時的変化態様を示したものを見たが、その他、冷却装置側の尺度、例えば冷媒の低圧圧力や蒸発温度の経時的変化態様を示したものであってもよい。

(11)コントロール冷却側についても、倣うべき冷却特性が複数種備えられ、条件等に応じて各冷却特性が選択的に読み出されるようにしてもよい。

(12)また冷却貯蔵庫の製造時には、制御部に対してすべてのプログラムを格納しておき、出荷時または当該冷却貯蔵庫を稼働するまでの間に特定のプログラムを実行可能に指定するようにしてもよい。

(13)さらに、制御部に対して所定の1個のプログラムを格納するような使い方をすることも可能である。

[0065] (14)本発明は、上記実施形態に例示した冷却貯蔵庫に限らず、他の冷却用機器にも適用可能であり、例えば配膳車が挙げられる。配膳車における冷蔵室を冷却するために冷却ユニットが装備される場合、車体内的冷蔵室の容積や、収容される負荷に応じて冷却能力を変える必要がある。その場合、幅広い冷却能力を備えた共通の冷却ユニットを形成しておき、装備した対象に応じて冷却能力並びにその運転プログラムを選択すればよい。構造としては例えば、冷却ユニットのうちの圧縮機、凝縮器等の冷凍装置は車体の外面に設置され、蒸発器は冷蔵室と連通したスペースに配される。

(15)製氷機にも適用可能である。製氷機では、貯氷庫の容量や、製氷量に応じて冷却能力を変える必要があり、同じく幅広い冷却能力を備えた冷却ユニットを装備し、上記した貯氷庫の容量や製氷量等の仕様に応じて冷却能力並びにその運転プログラムを選択するといった使い方をすればよい。構造的には例えば、冷却ユニットのうちの冷凍装置が貯氷庫の外面に、蒸発器は貯氷庫と連通した製氷部に設けられる。

[0066] (16)さらに、ビールサーバにも適用できる。ビールサーバには大きく分けて、ビールタンクを冷蔵庫内に収納して冷却する空冷式と、冷水タンク内に装備した配管内を流通させてビールを冷却する瞬間冷却式とがあるが、いずれも所定時間当たりのビール注出量に応じて、冷却能力を変える必要がある。したがって、同じく幅広い冷却能力を備えた冷却ユニットを装備し、ビール注出量等の仕様に応じて冷却能力並び

にその運転プログラムを選択するといった使い方をすればよい。

構造的には例えば、空冷式の場合は、冷却ユニットのうちの冷凍装置が冷蔵庫の上面または下面に、蒸発器は庫内にそれぞれ設置される。また、瞬間冷却式では、冷却ユニットのうちの冷凍装置が冷水タンクの上面または下面に設置され、蒸発器は冷水タンク内に装備されて回りに着氷させるようにして使用される。

請求の範囲

[1] 圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を有して、複数の冷却仕様に対応可能な冷却能力を備えた冷却ユニットが設けられ、この冷却ユニットは前記各冷却仕様のプログラムに基づいて個別に運転制御可能とされた冷却用機器であって、
前記各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを格納し、かつ同プログラムを実行可能な制御手段が設けられていることを特徴とする冷却用機器。

[2] 前記制御手段は、前記各冷却仕様のプログラムをすべて格納し、かつこの各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを設定して実行可能となっていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の冷却用機器。

[3] 断熱箱体には、圧縮機、凝縮器、膨張機構及び蒸発器を有して、庫内冷却温度を互いに異にした複数の冷却仕様に対応可能な冷却能力を備えた冷却ユニットが設けられ、この冷却ユニットは前記各冷却仕様のプログラムに基づいて個別に運転制御可能とされた冷却貯蔵庫であって、
前記各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを格納し、かつ同プログラムを実行可能な制御手段が設けられていることを特徴とする冷却貯蔵庫。

[4] 前記制御手段は、前記各冷却仕様のプログラムをすべて格納し、かつこの各冷却仕様のプログラムのうちの所望のプログラムを設定して実行可能となっていることを特徴とする請求の範囲第3項記載の冷却貯蔵庫。

[5] 前記断熱箱体の開口部には発熱能力が可変とされた結露防止用のヒータが設けられ、このヒータの発熱能力を前記冷却仕様に対応したものに切り替え可能な切替手段が設けられていることを特徴とする請求の範囲第3項または請求の範囲第4項記載の冷却貯蔵庫。

[6] 前記冷却ユニットが前記制御手段を付設して前記断熱箱体に対して着脱可能となっており、前記冷却ユニットが装着される相手の前記断熱箱体の冷却仕様を判別する判別手段が設けられるとともに、前記制御手段は、前記判別手段の判別信号に基づき格納されたプログラムのうちの対応したプログラムを選択して実行可能となっていることを特徴とする請求の範囲第4項または請求の範囲第5項記載の冷却貯蔵庫。

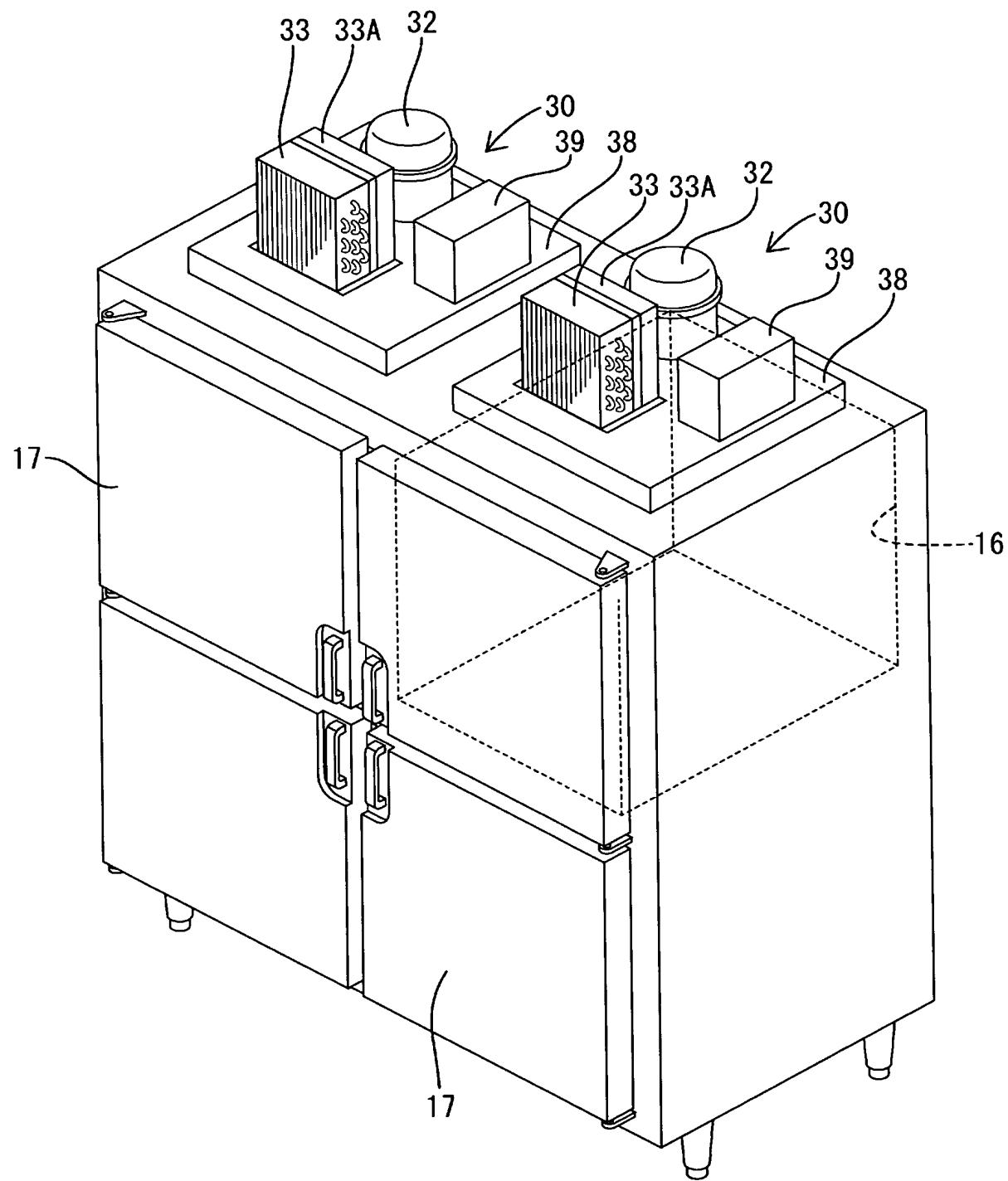
[7] 前記冷却仕様が2個であって、前記判別手段は、前記冷却ユニットが前記断熱箱体

が装着された際に、前記冷却ユニット側に設けられた検出部が前記断熱箱体側の被検出部の有無を検出する手段によって構成されていることを特徴とする請求の範囲第6項記載の冷却貯蔵庫。

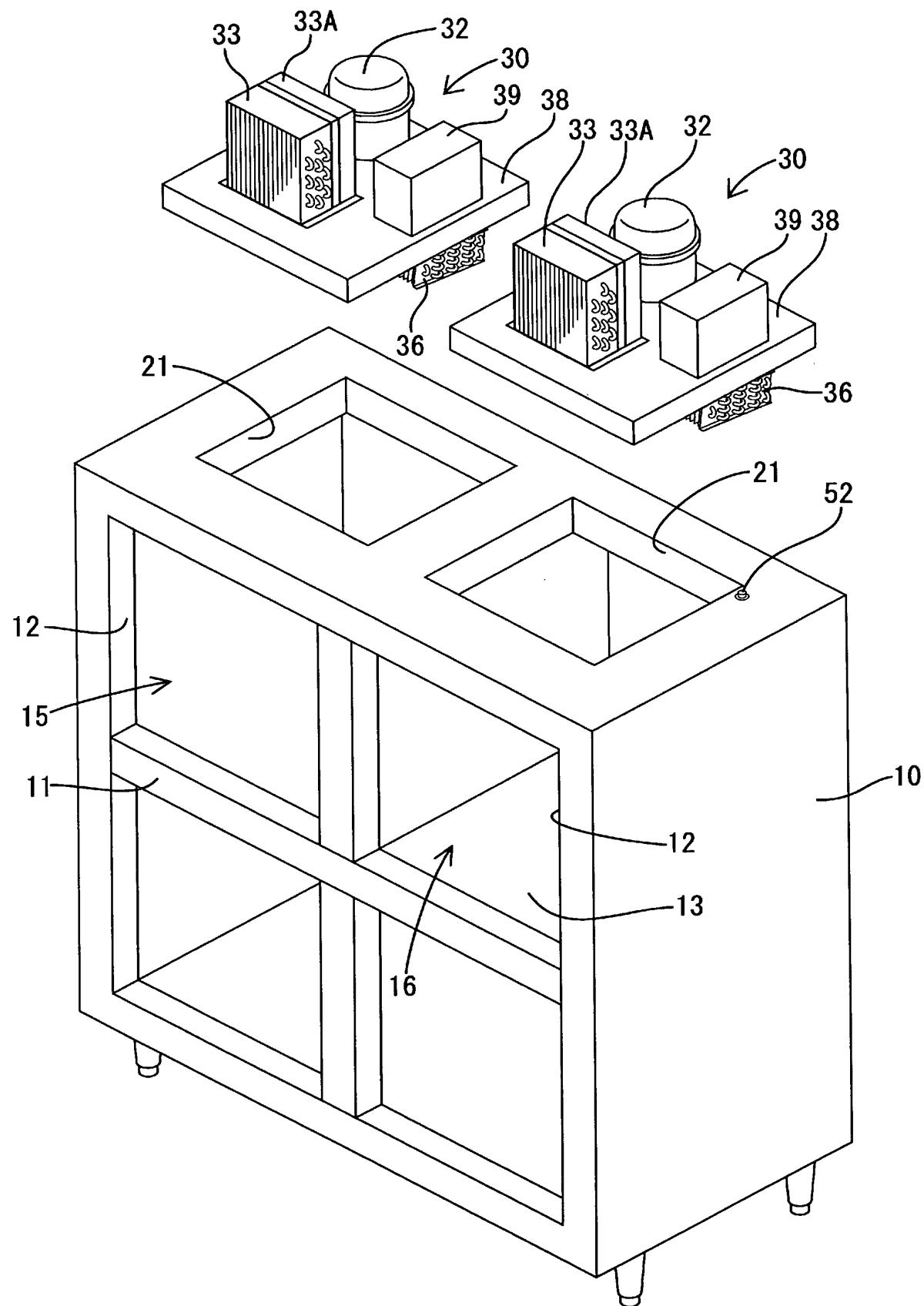
- [8] 前記判別手段には断熱箱体の庫内設定温度が入力される庫内設定温度入力部が備えられ、入力された庫内設定温度に基づいてどの冷却仕様かを判別する機能を備えていることを特徴とする請求の範囲第6項記載の冷却貯蔵庫。
- [9] 前記判別手段は、前記断熱箱体に冷却仕様の判別信号が記録された信号記録部が設けられる一方、前記信号記録部の判別信号を読み取って前記制御手段に入力可能な読み取り部が備えられることで構成されていることを特徴とする請求の範囲第6項記載の冷却貯蔵庫。
- [10] 前記断熱箱体には、この断熱箱体の大きさ、熱侵入量特性等の付帯情報を記録した情報記録部が設けられるとともに、この情報記録部の情報を読み取って前記制御手段に伝達する情報伝達手段が備えられていることを特徴とする請求の範囲第6項ないし請求の範囲第9項のいずれかに記載の冷却貯蔵庫。
- [11] 前記冷却仕様が冷蔵と冷凍の2種類であることを特徴とする請求の範囲第3項ないし請求の範囲第10項のいずれかに記載の冷却貯蔵庫。
- [12] 当該冷却貯蔵庫では、庫内を予め定められた設定温度から離れた高温度から前記設定温度付近にまで冷却するプルダウン冷却と、庫内温度が前記設定温度よりも所定値高い上限温度に至った場合には前記冷却ユニットを運転し、前記設定温度よりも所定値低い下限温度に至った場合には運転を停止するのを繰り返すことにより庫内をほぼ設定温度に維持するコントロール冷却とが行われるようになっているとともに、
前記プログラムは、前記プルダウン冷却領域とコントロール冷却領域とのそれぞれにおいて、庫内温度等の冷却に係る物理量が、予め定められたところの目標とする前記物理量の降下の経時的変化態様を示す冷却特性に倣って降下するように前記冷却ユニットの運転を制御するようになっており、
かつ、前記プルダウン冷却特性及び／またはコントロール冷却特性が複数種ずつ備えられ、条件等に応じて各冷却特性が選択的に読み出されるようになっていること

を特徴とする請求の範囲第3項ないし請求の範囲第11項のいずれかに記載の冷却貯蔵庫。

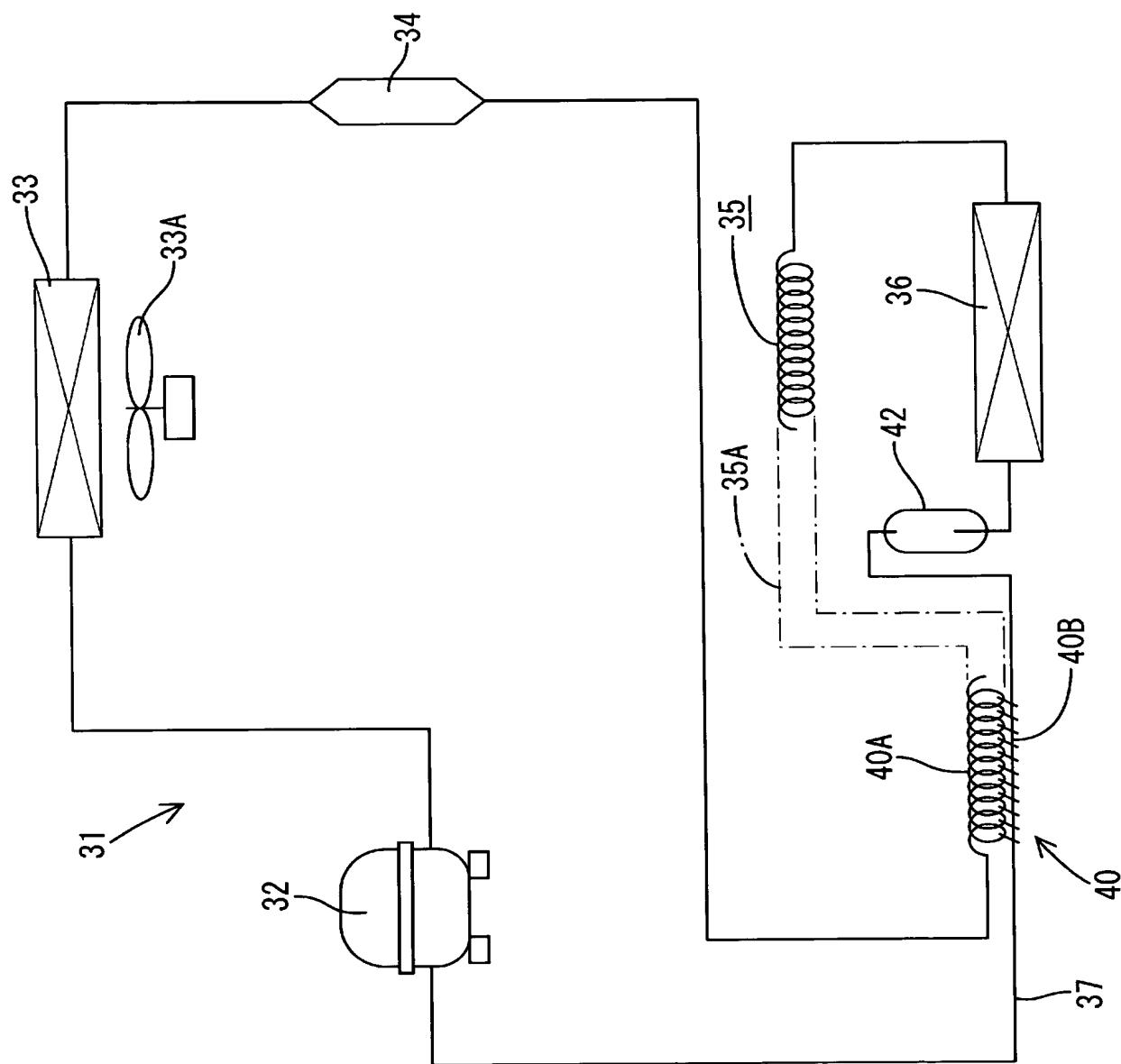
[図1]



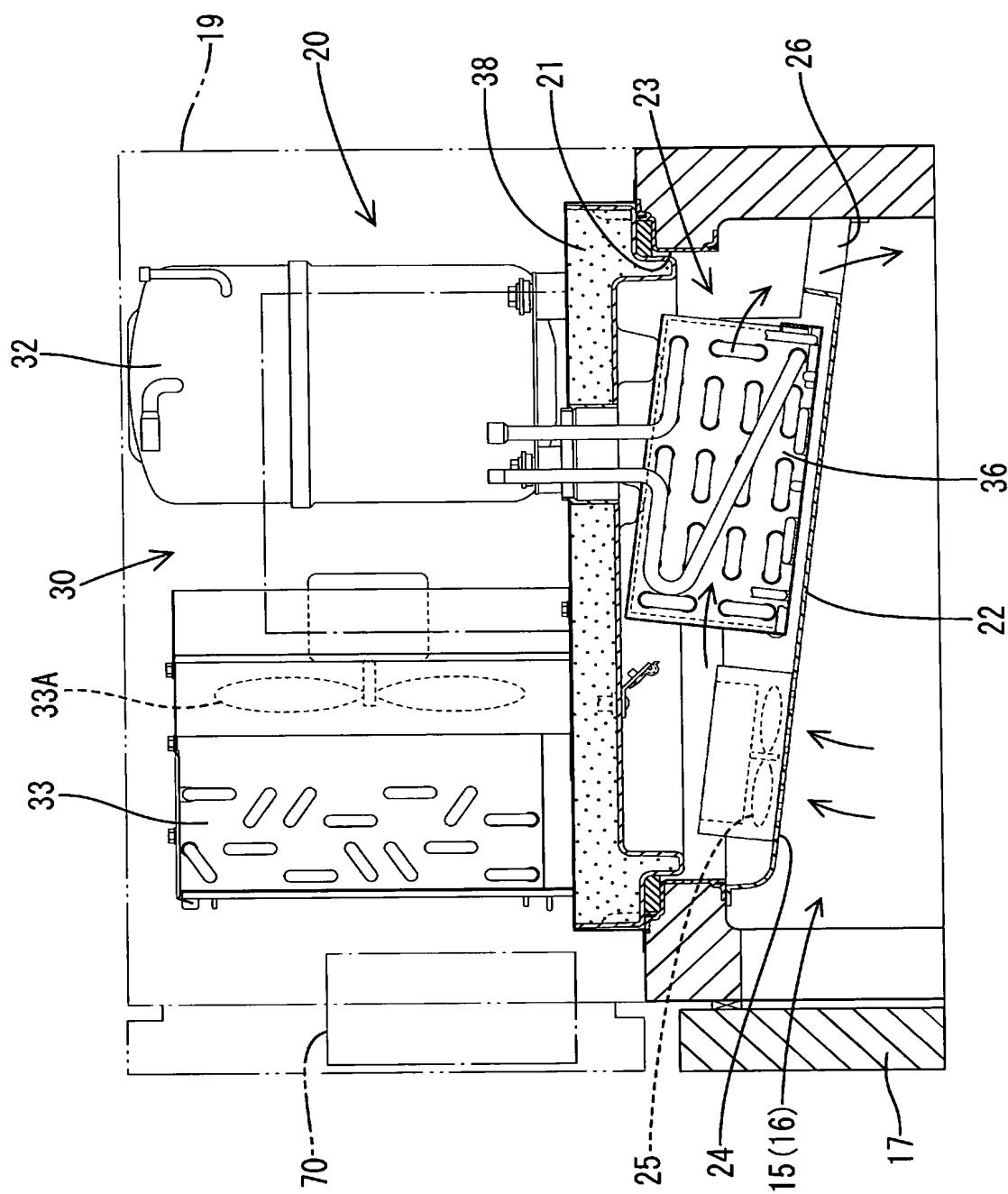
[図2]



[図3]



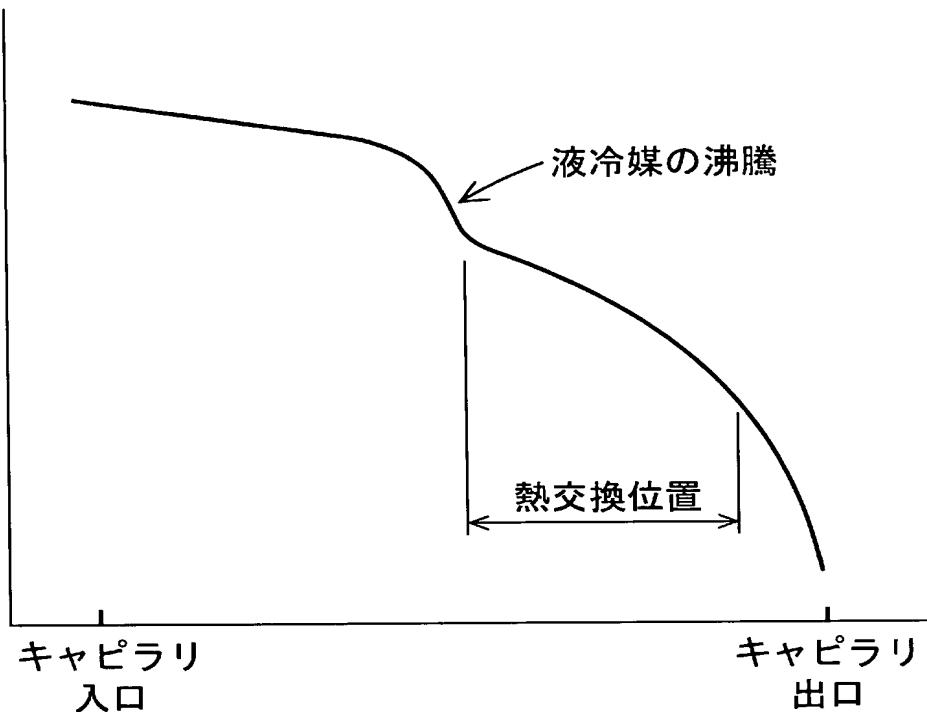
[図4]



[図5]

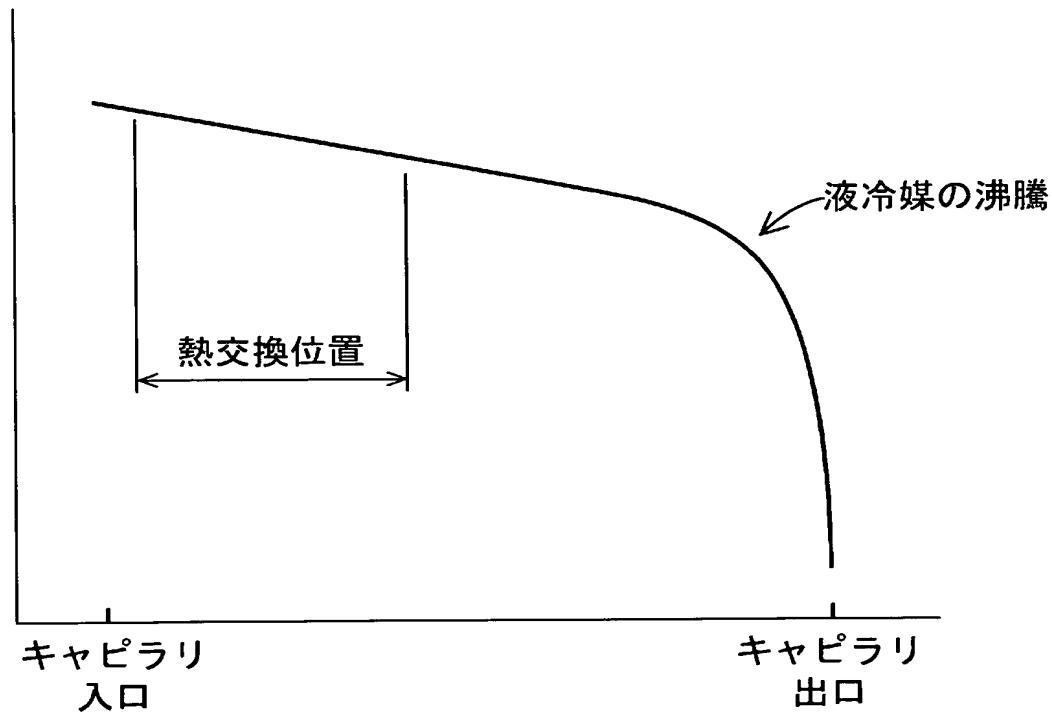
(A)

管内圧力

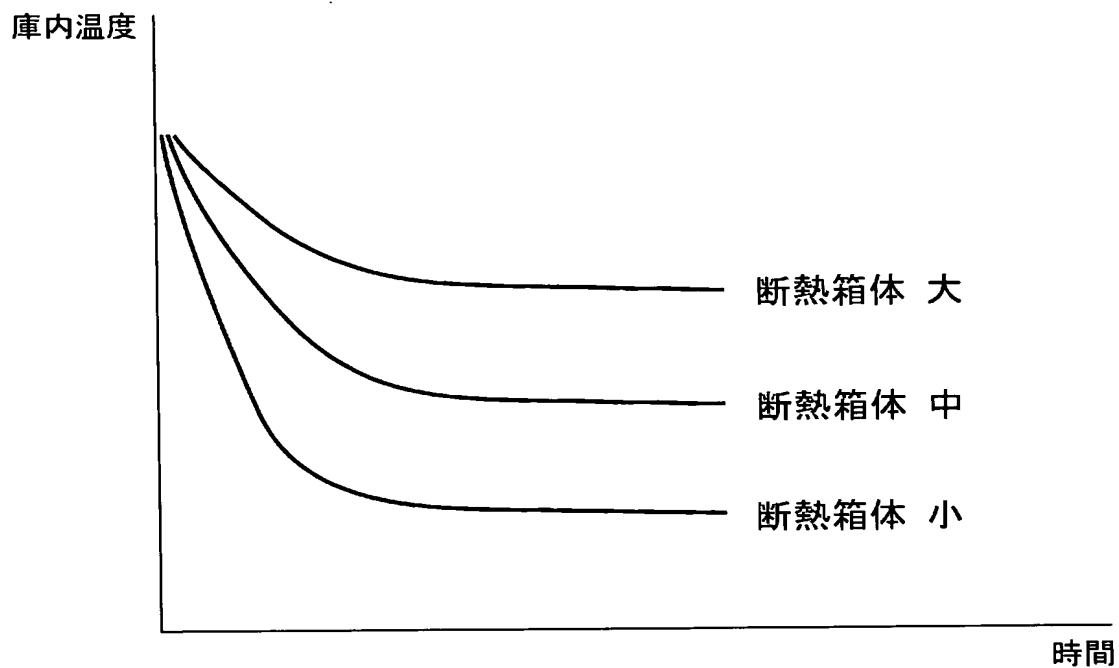


(B)

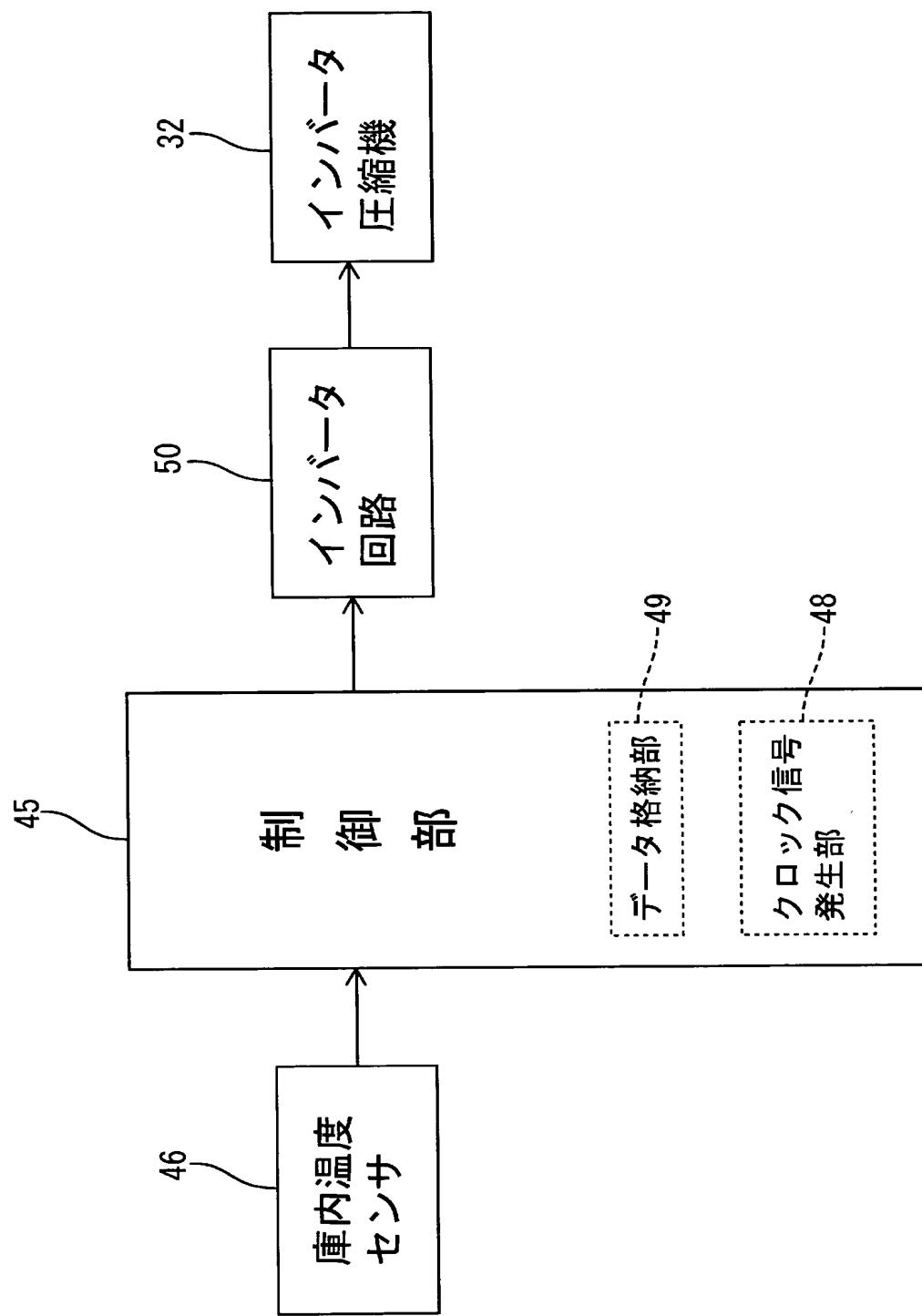
管内圧力



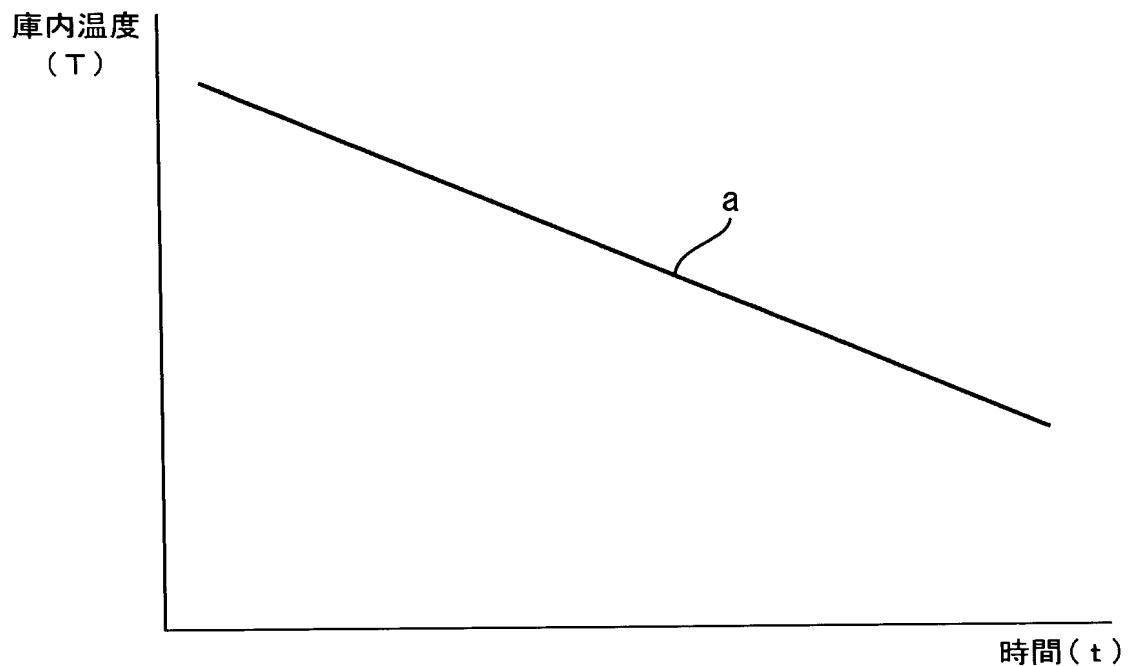
[図6]



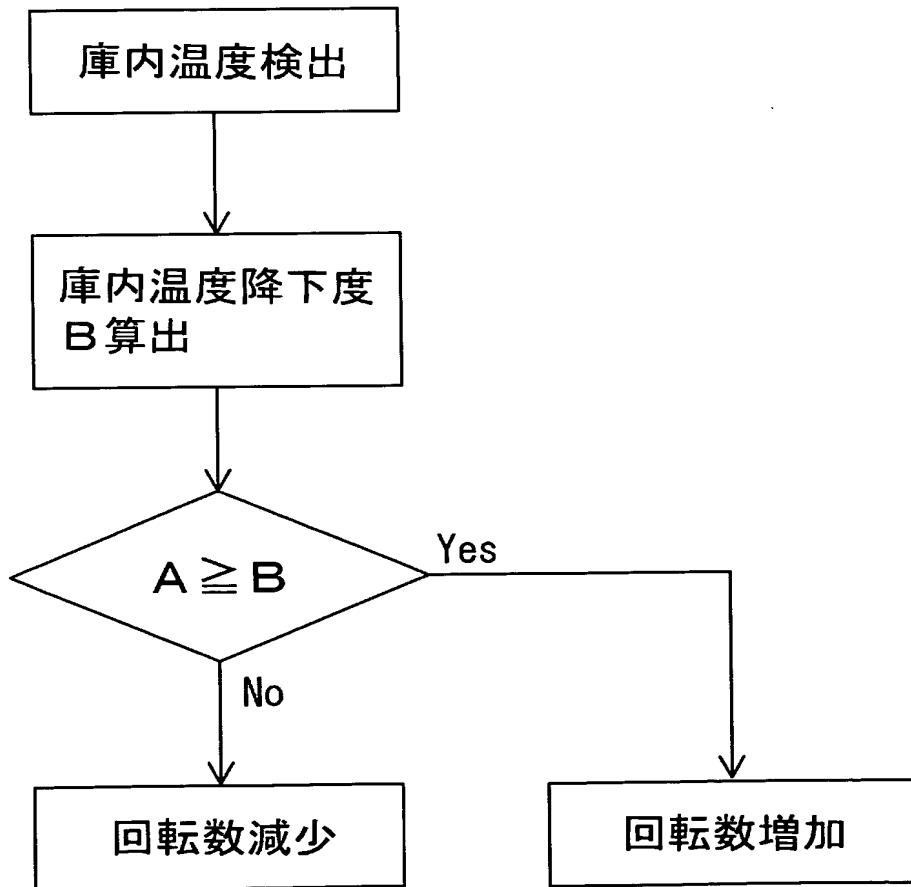
[図7]



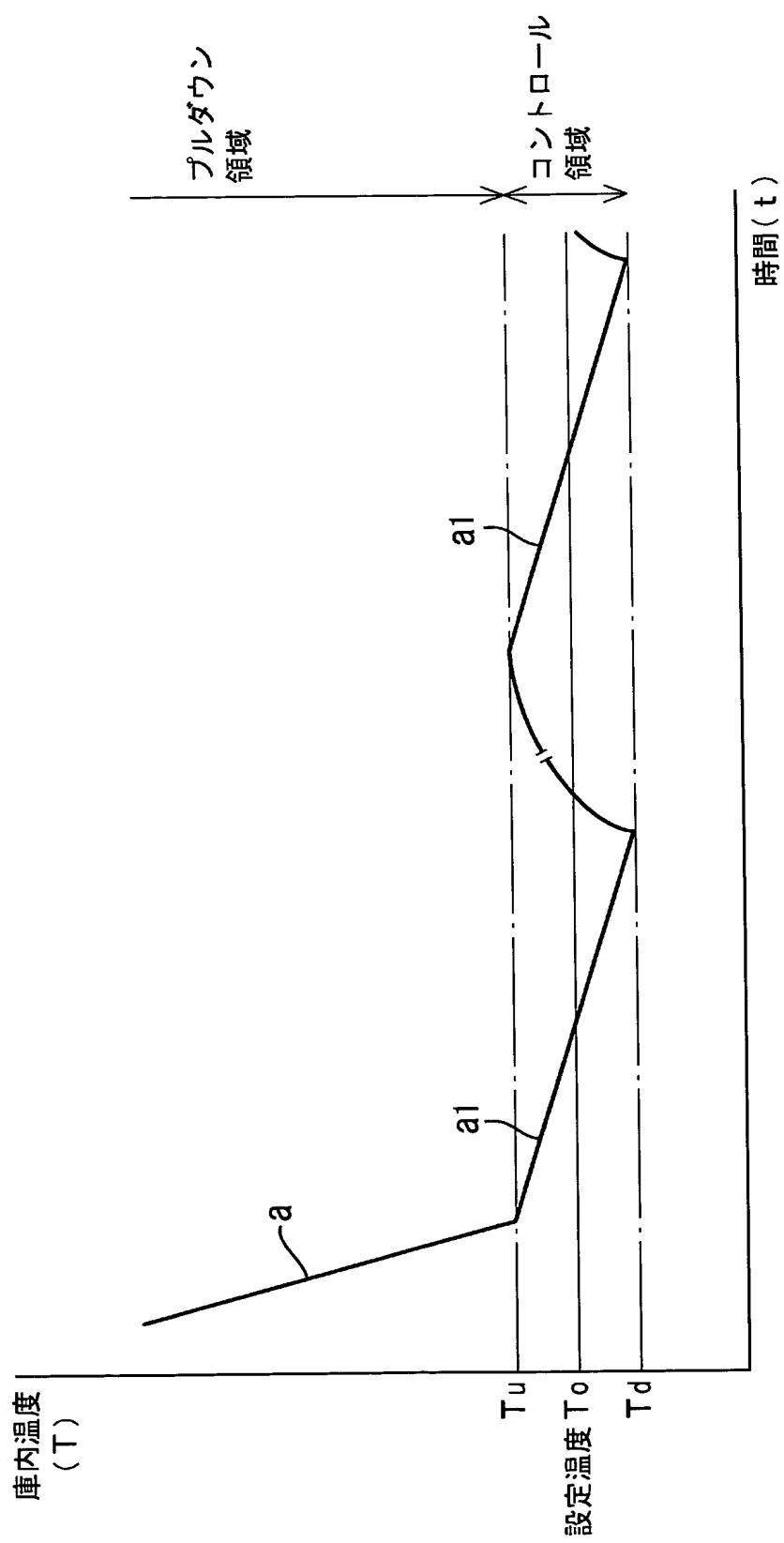
[図8]



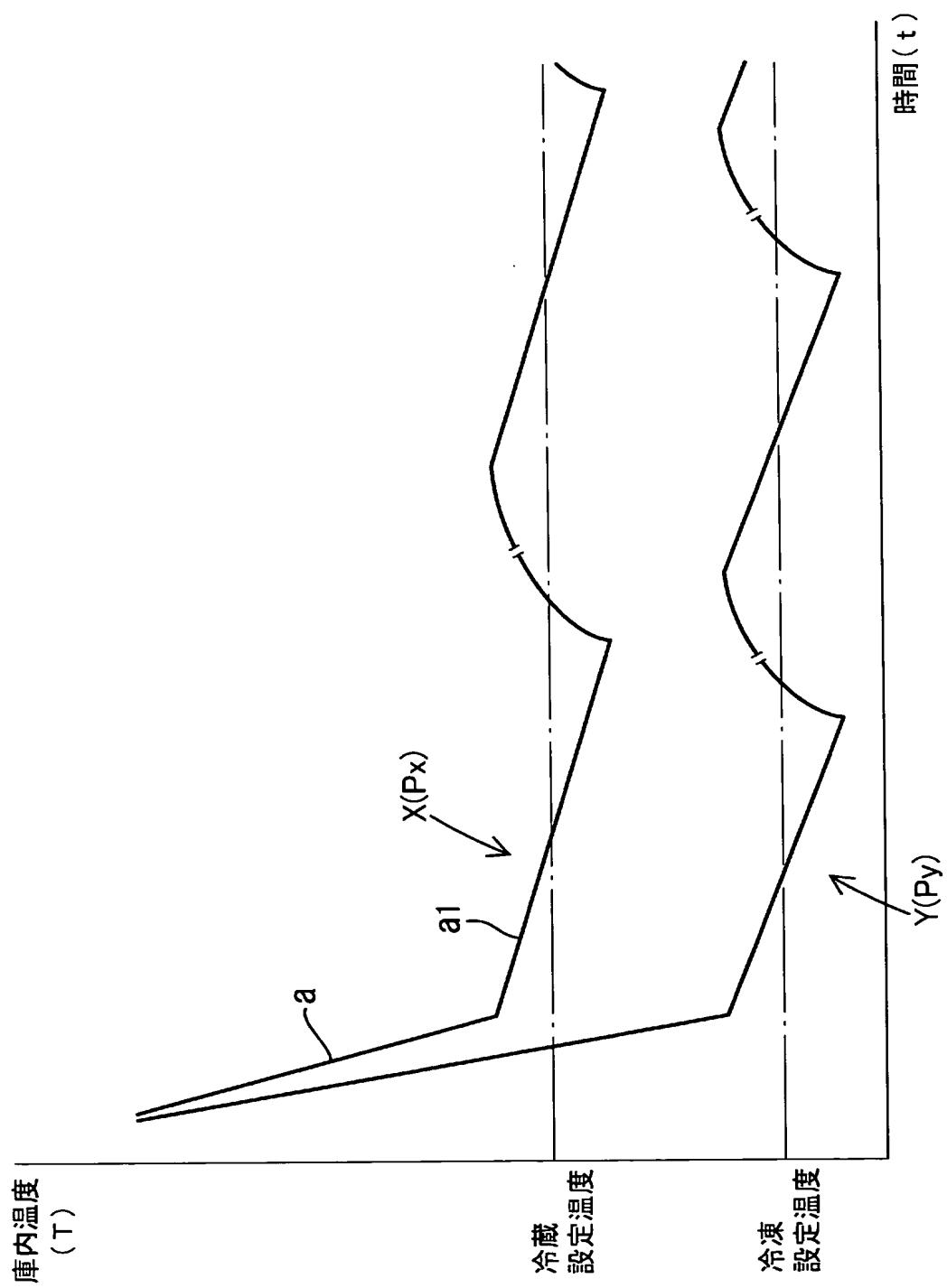
[図9]



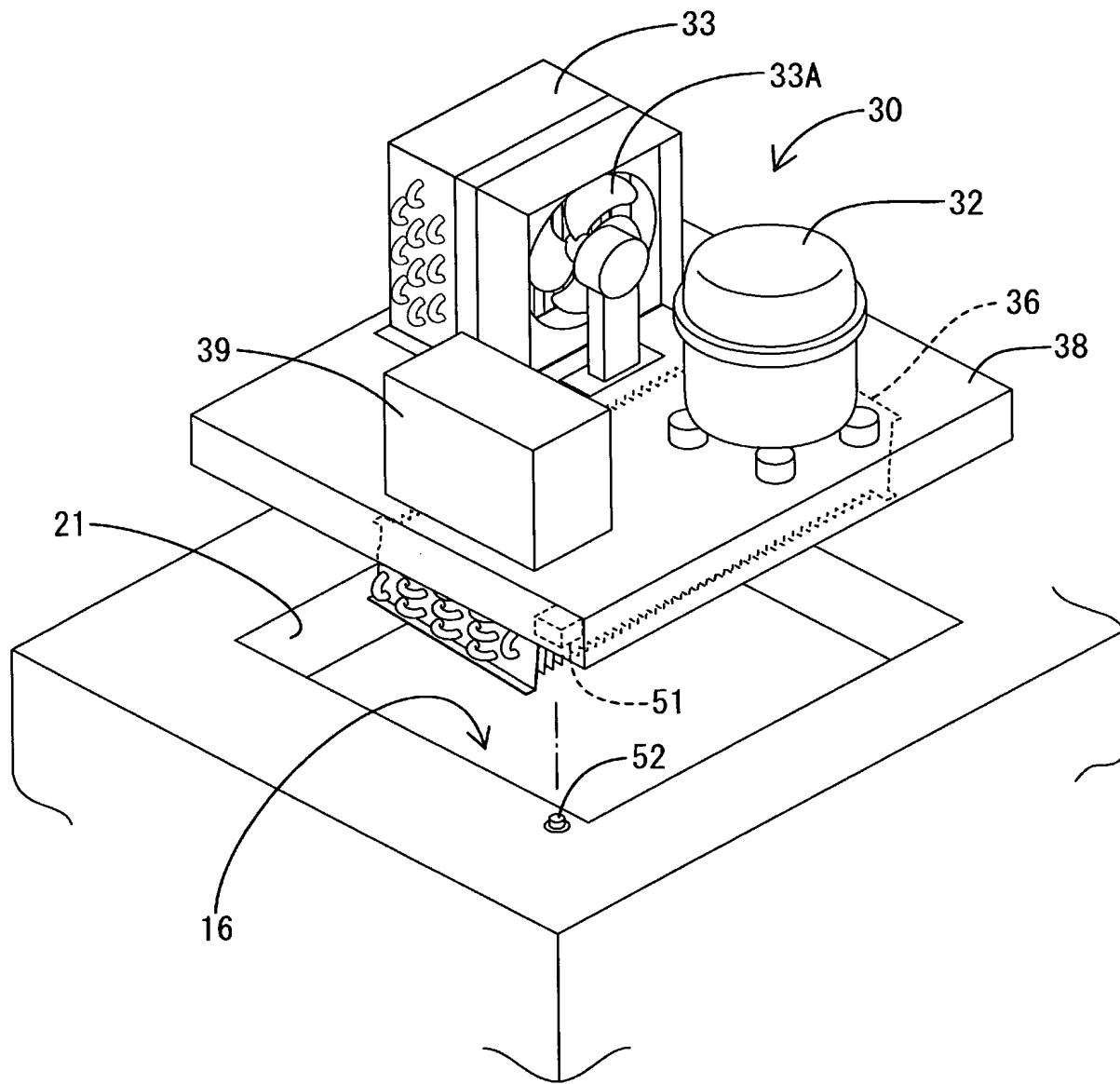
[図10]



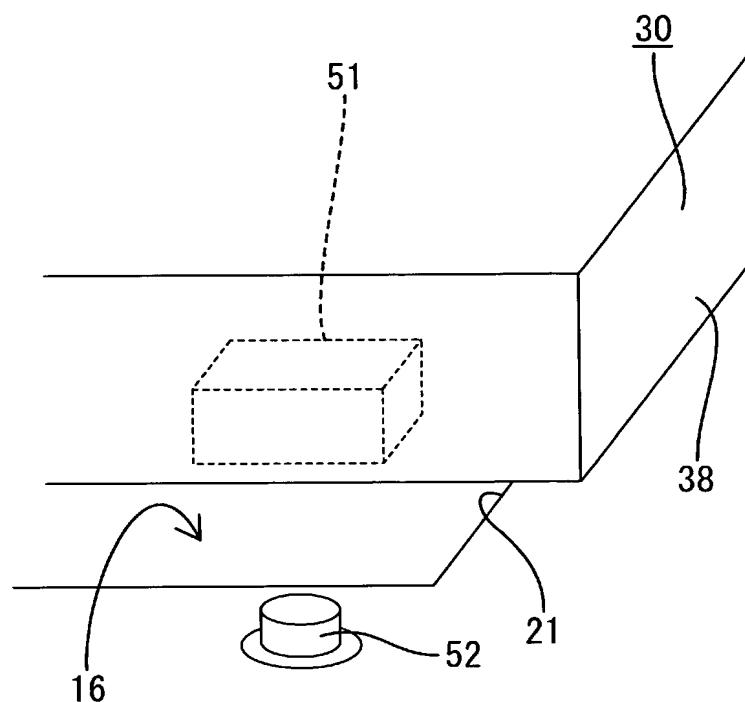
[図11]



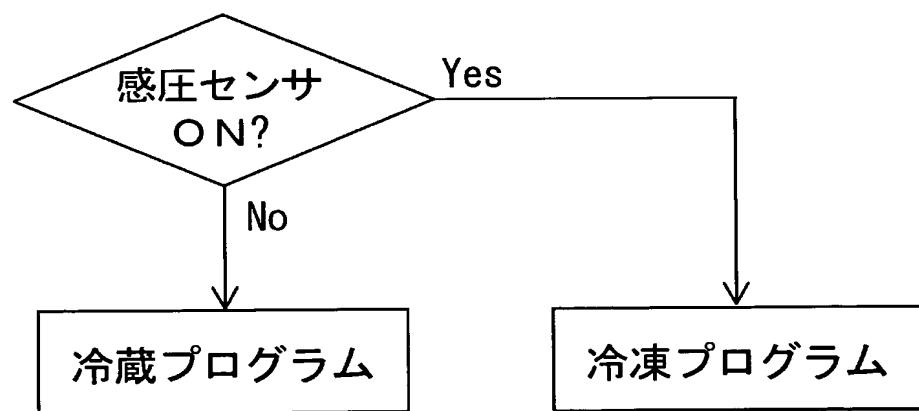
[図12]



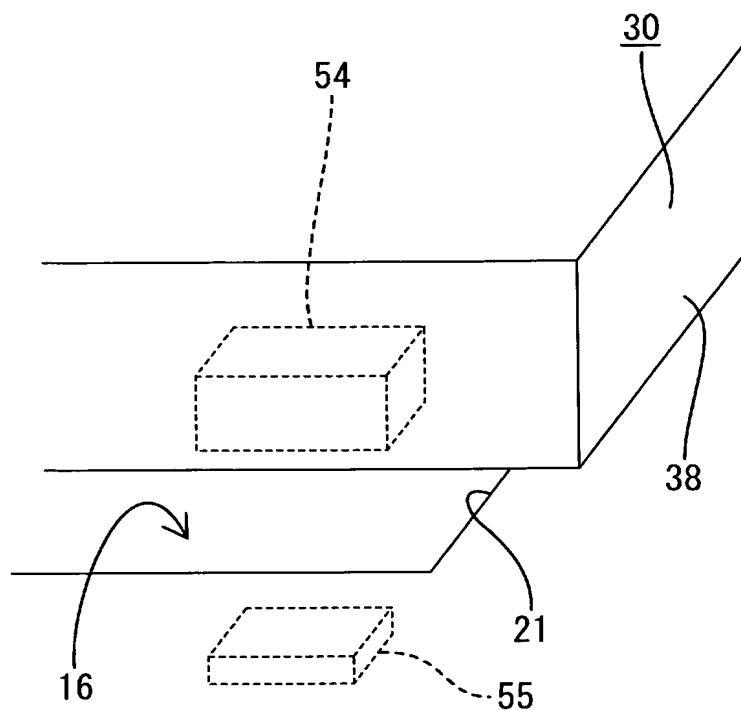
[図13]



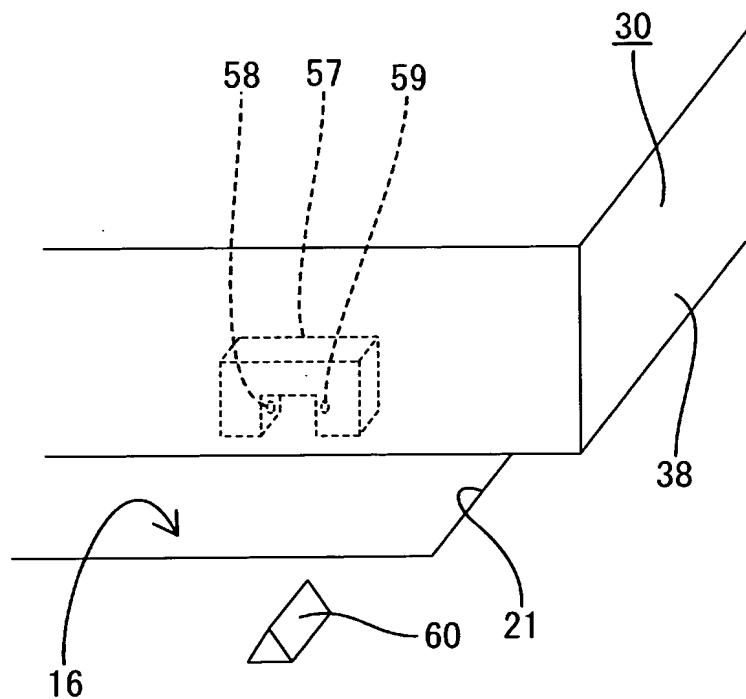
[図14]



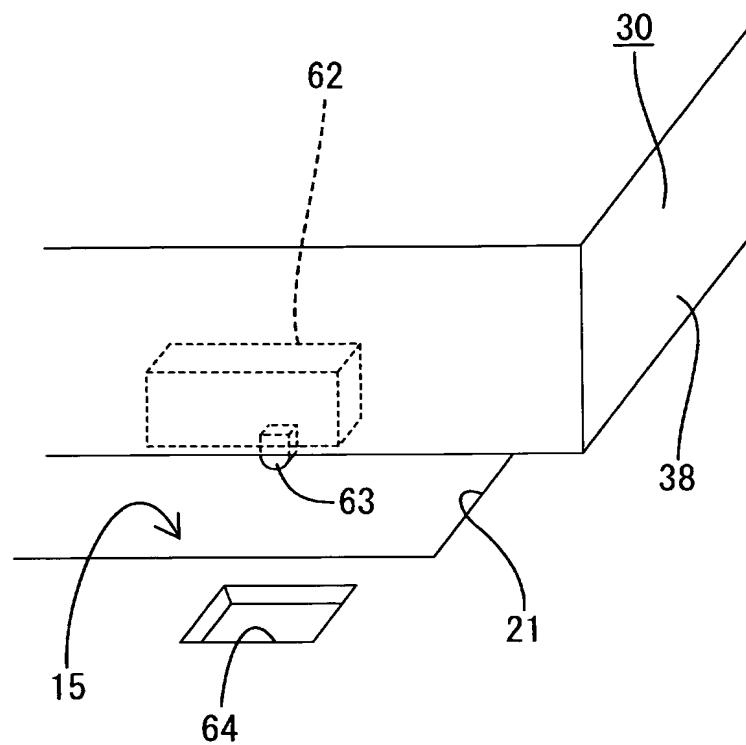
[図15]



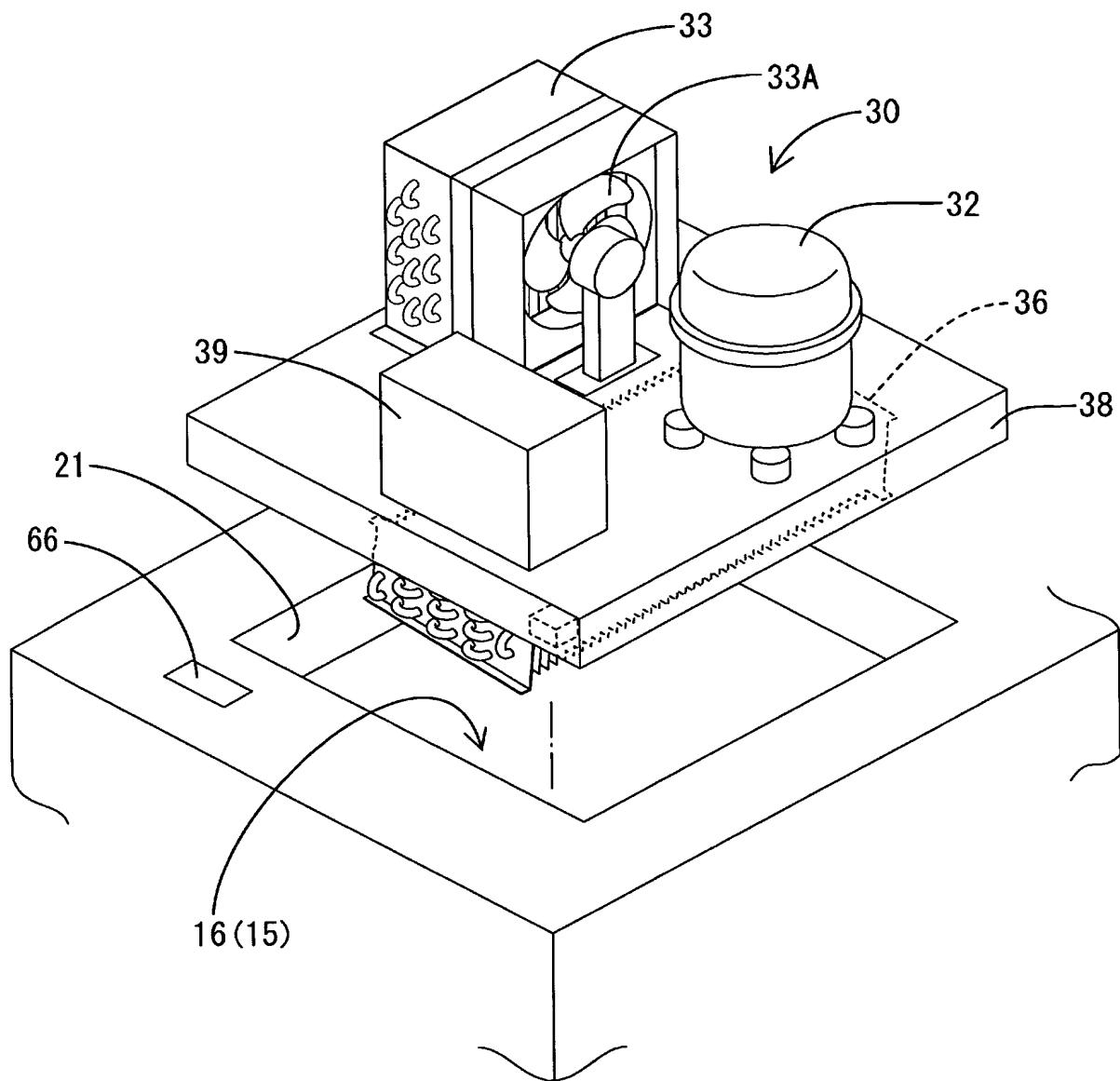
[図16]



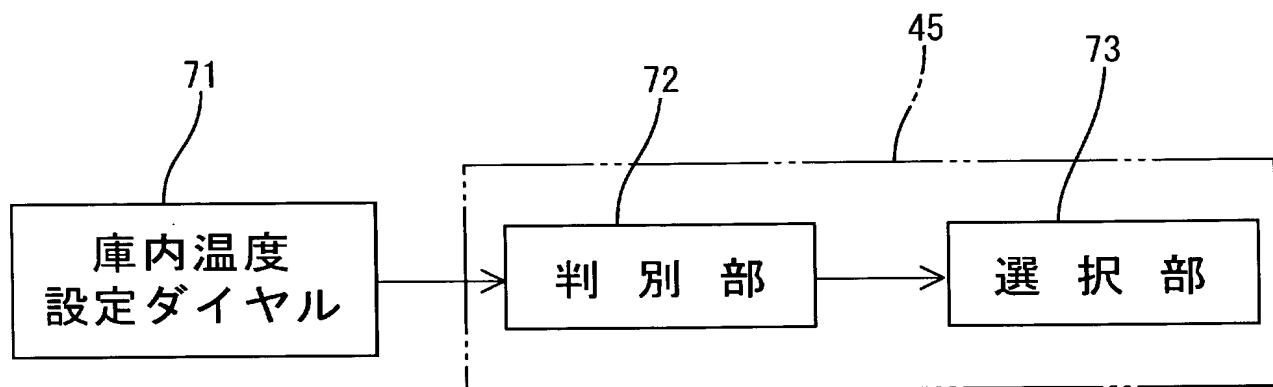
[図17]



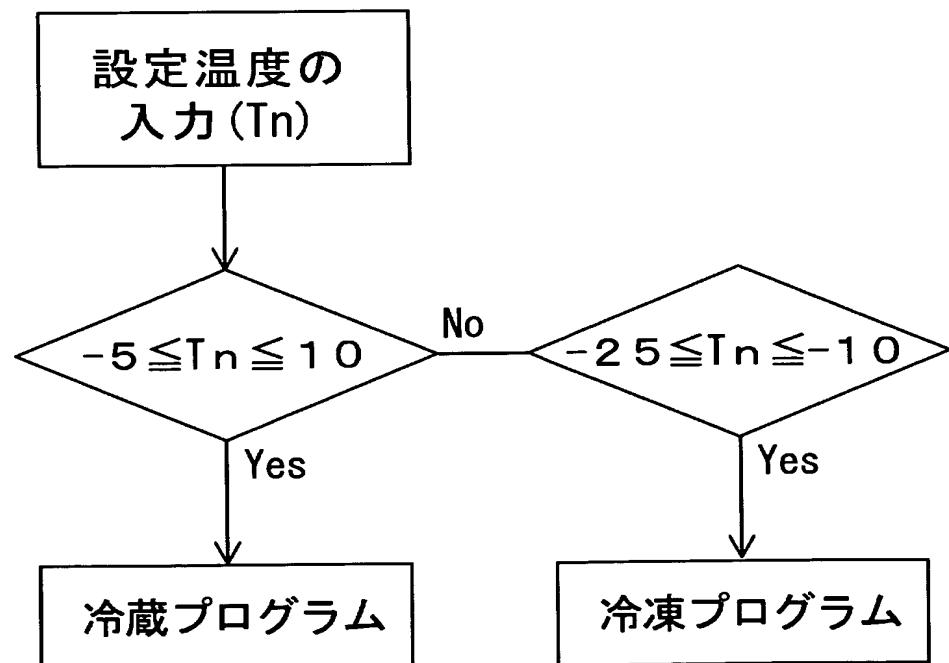
[図18]



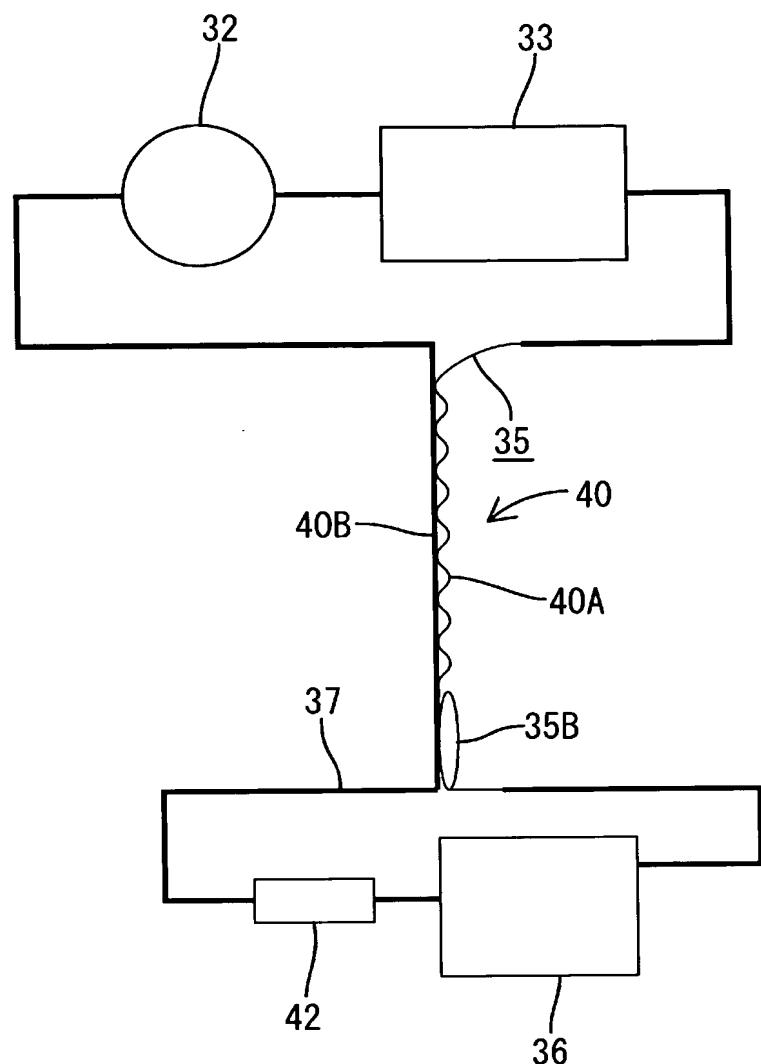
[図19]



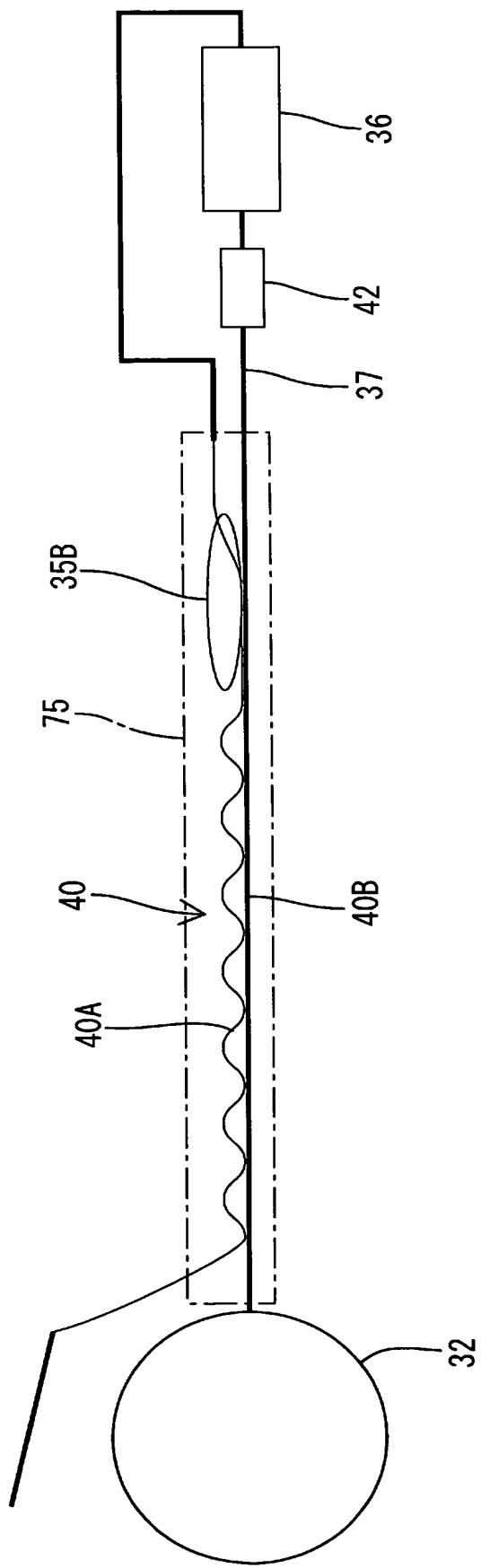
[図20]



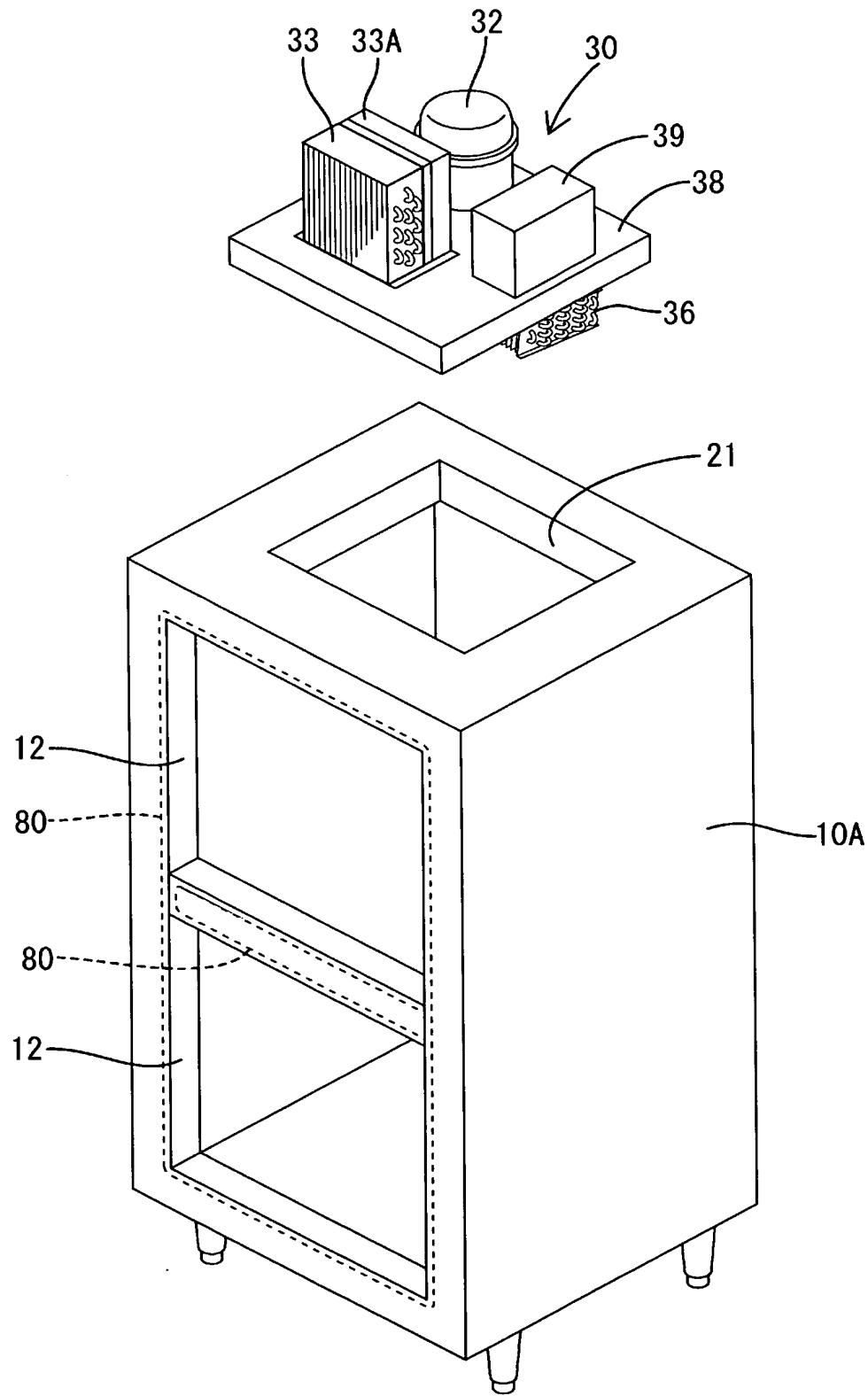
[図21]



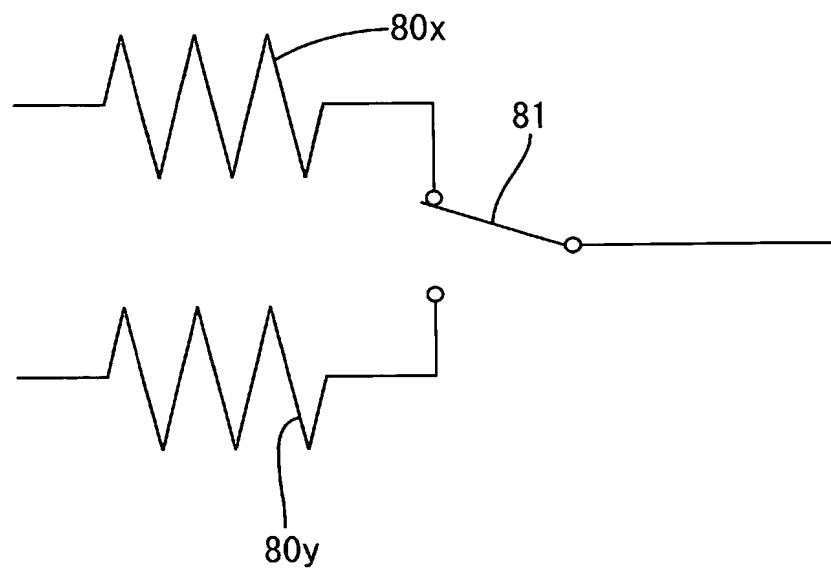
[図22]



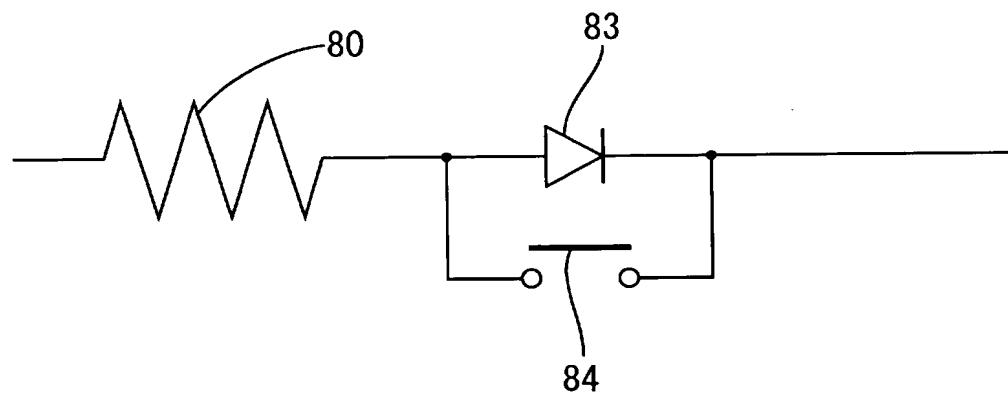
[図23]



[図24]



[図25]



[図26]

